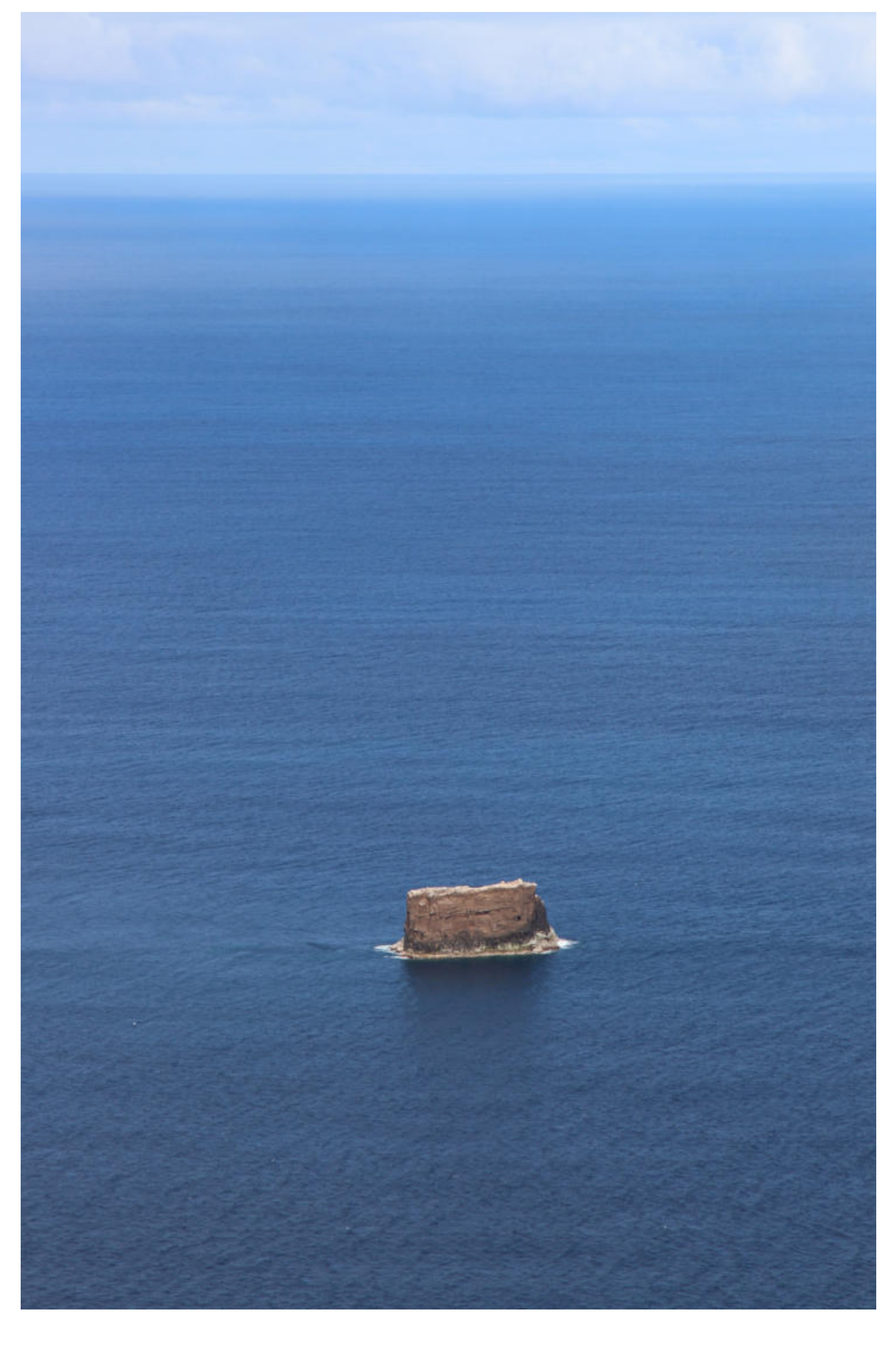
Andreas Emmerling-Skala

Die Azoren in der Geschichte des Atlantischen Ozeans



Lennestadt 2023

Dr. Andreas Emmerling-Skala
Olper Straße 52
D-57368 Lennestadt

Andreas Emmerling-Skala: Die Azoren in der Geschichte des Atlantischen Ozeans, Lennestadt 2023
ISBN: 978-3-9825847-1-3

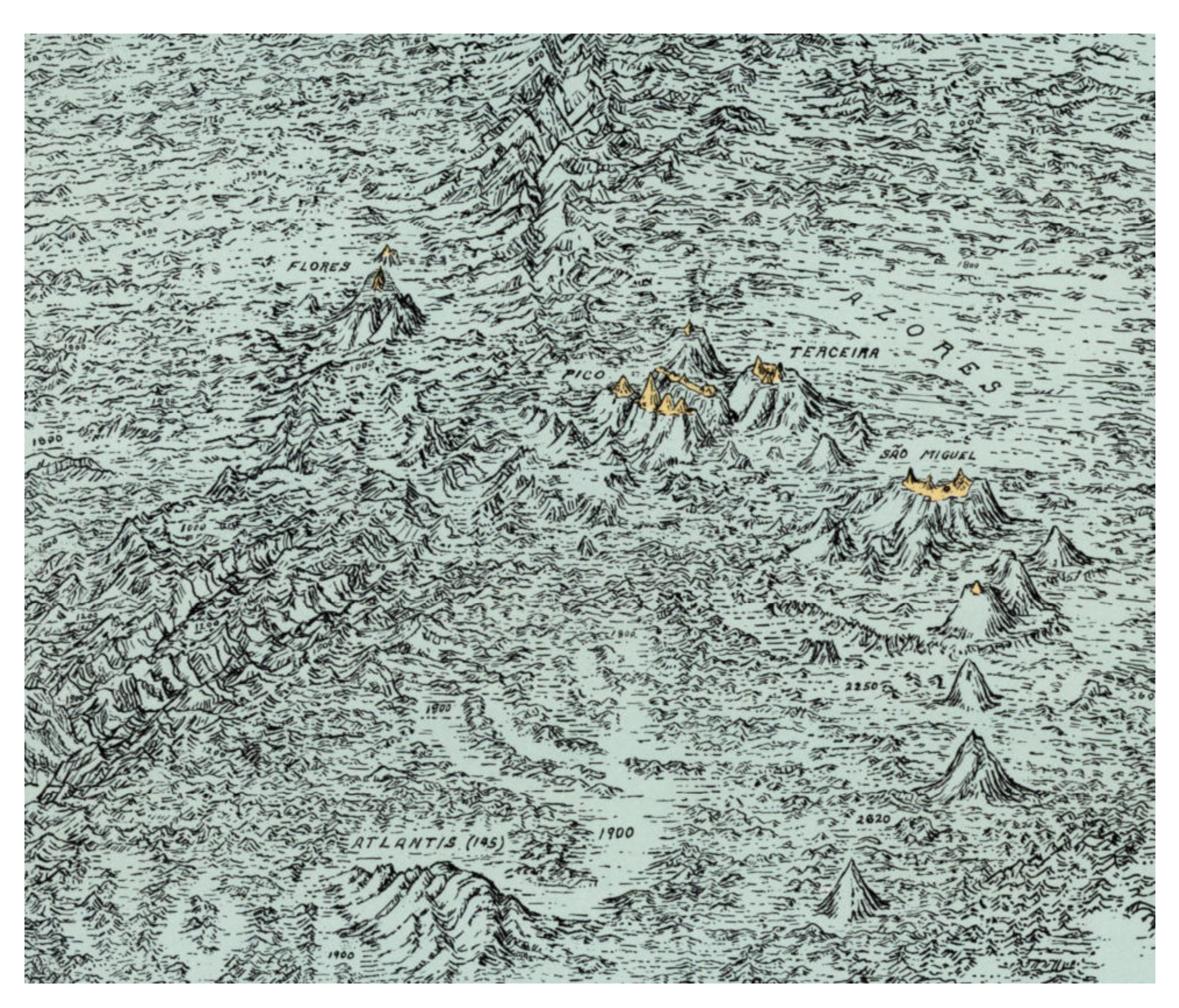
Das Buch erscheint im Selbstverlag und ist ausschließlich als kostenlose PDF publiziert.
www.emmerling-skala.de/publikat/Azoren-Atlantik.pdf

Titelbild: Blick von der westlichen Steilküste von Flores über die Ilhéu do Monchique hinaus nach Westen über den Atlantik, 20.7.2022

Vorwort

Vom 914 m hohen Morro Alto auf der westlichen Azoren-Insel Flores rundum hinaus auf ein über 1800 km weites offenes Meer sehen - wenn es diesen Blick je geben sollte, dann muss ganz viel Wissen hinter ihm liegen über dieses Wesen, das wir „Ozean“, „Meer“, „Hochsee“ nennen und in das ich nie werde hineinsehen können, weder in die Tiefe noch auf den Grund. Ich fand, dass es Menschen gab, die sahen: mit eigenen Augen, mit technischen Hilfsmitteln, mit Bildern, mit graphischen Abstraktionen; Menschen, die meine Vorstellungskraft mit optischen und sprachlichen Bildern fütterten - und ich fing an, aufzuschreiben.

Mich zieht es nicht ins Fremde, sondern ins Wissen, und mein Schreiben bindet mich an Orte, an Ankergründe für meinen Geist, der an der Fülle und der bedrohten Schönheit der Welt zerbricht, wenn ich mich nicht zentriere. Daran, dass sich mein Schreiben für mich an Orte bindet, lese ich ab, dass mich ein Hunger (gar nicht so sehr nach Heimat sondern) nach Heimisch-Werden antreibt. Doch im Aufbau dieser Bindung bleibt eine für mich noch immer unauflösbare Spannung wirksam. Wenn ich dafür ein Bild suche, so ist es ein Ausschnitt aus der physiographischen Nordatlantik-Karte von Bruce Heezen & Mary Tharp von 1957[1]: Sie gibt mir die Möglichkeit, mich in ein nicht nur fremdes, sondern unbewohnbares Land einzuwohnen, in dem es doch noch zuletzt keinen Wohnort gibt.



[1] Heezen & Tharp: Physiographic Diagram, Atlantic Ocean (Sheet 1), 77 x 142 cm, publiziert als Beilage zum Bell System Technical Journal im September 1957. https://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~238688~5511615 (29.4.2021).

Eröffnung



Portugal desde sempre a demarcar o seu território marítimo...

> Die Azoren im Fokus: Portugal stellt seinen Antrag auf Erweiterung des maritimen Territoriums um das Zweieinhalbfache in den Rahmen seiner Geschichte als globale Seemacht.

Ausschnitt aus der „Planisfero di Cantino“ von 1502, verändert in einer offiziellen Publikation der Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental (EMEPC) von 2014. Die Karte gilt als irgendwie betrügerisch erworbene Kopie einer Vorlage, die Alberto Cantino am 19.11.1502 an Ercole I d'Este, Herzog von Ferrara, verschickte[1].

Der Archipel der Azoren (36 bis 40° N, 24 bis 32° W) ist (politisch-geographisch) eine autonome portugiesische Region im Atlantik, 1815 km vom portugiesischen Festland und 2625 km von Kanada entfernt, die isolierteste und ausgedehnteste Inselgruppe im Nordostatlantik. Auf einer Strecke von etwa 600 km WNW-ESE liegen neun Vulkan-Inseln (und eine größere Zahl von Felsspitzen) mit Flächen zwischen 17 und 745 km^2, zusammengerechnet ergibt sich eine Gesamtfläche von 2322 km^2 und eine Küstenlinie von etwa 790 km.[2] Nach den Begriffen des Seerechtübereinkommens der Vereinten Nationen von 1982 gehören zu dieser Landfläche 6082 km^2 Innere Gewässer, ein Küstenmeer (Territorialgewässer) von 23.663 km^2 und eine Ausschließliche Wirtschaftszone von 930.687 km^2 (die früher abgegrenzte Anschlusszone ist in die AWZ integriert)[3].
Am. 11. Mai 2009 stellte Portugal bei der UN Commission on the Limits of the Continental Shelf CLCS einen Antrag für einen erweiterten Kontinentalschelf. Die von diesem Antrag betroffene Fläche betrifft nicht das Staatsgebiet (Innere Gewässer, Küstenmeer) und nicht die Wasserfläche

---

[1] Estense Digital Library: Carta del Cantino, 1502 (Digitalisat): https://edl.cultura.gov.it/item/yzjge1e57d, https://en.wikipedia.org/wiki/Cantino_planisphere, 8.6.2021. --- Abbildung aus: Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental - EMEPC (ed.) (2014): Atlas do projeto de extensão da plataforma continental, [Paço de Arcos] (EMEPC: Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental), 95 p: i (vor dem Vorwort).
[2] Zahlen nach: Menezes, Gui M. et. al. (2006): Structure and zonation of demersal fish assemblages off the Azores Archipelago (mid-Atlantic). - Marine Ecology Progress Series 324: 241-260, doi:10.3354/meps324241.
[3] Flächendaten nach: Maritime Zones under Portuguese Sovereignty and / or Jurisdiction: https://www.dgrm.mm.gov.pt/en/web/guest/am-ec-zonas-maritimas-sob-jurisdicao-ou-soberania-nacional, 18.9.2023.

samt Wasserkörper, sondern den Meeresgrund. Mit den erhofften Souveränitätsrechten über dann 3.877.408 km^2 Meeresboden möchte sich Portugal eine Basis für die nachhaltige Nutzung von Bodenschätzen schaffen, aber auch den traditionell starken maritimen Sektor wieder zu einem Spitzenthema der nationalen Strategie machen[1]. Im September 2009 erwartete die Kommission, dass die über Portugals Antrag entscheidende Subkommission im August-September 2025 eingerichtet und im März-April 2027 zu einer Entscheidung kommen werde[2]; tatsächlich wurde die Subkommission im April 2017 eingerichtet[3]. Portugal reichte am 1. August 2017 ein Addendum zum Vorschlag ein, das auf seit 2009 gesammelten bathymetrischen, geologischen und geophysikalischen Daten beruht, die insbesondere das Instituto Hidrográfico da Marinha Portuguesa erhob. Auf dieser Basis fanden seit August 2017 bis Anfang 2021 23 Arbeitstreffen (in 9 CLPC-Sitzungen) in New York statt[4].

Gliederung

---

[1] https://www.un.org/Depts/los/clcs_new/commission_submissions.htm, 23.1.2020. --- Einen Überblick über das Projekt nach sechs Jahren Arbeit geben Abreu et al. 2012 und EMEPC 2014, über die zur Vorbereitung des Antrags vorwiegend mit Marine-Schiffen durchgeführten ozeanographischen Kampagnen informieren Carinhas 2008, Ferreira & Salvador 2017 und Madureira 2017 (und https://en.emepc.pt/campanhas), Aspekte der internationalen wie der nationalen Politik erörtern Silva 2012 und Vaz 2019, letztere setzt aber auch einen regionalpolitischen Akzent; ressourcen-, technologie- und wissenschaftspolitische Themen bedenkt auch Pereira 2014, die umweltpolitischen Fragen werden in allen Texten mitbesprochen, naturschutzpolitische nur am Rand. --- Abreu, Manuel Pinto de et al. (2012): Extensão da Plataforma Continental, um Projeto de Portugal. Seis anos de missão (2004-2010), Lisboa (Empresa Pública de Urbanização de Lisboa), 150 p. --- Carinhas, Gonçalo (2008): O Impacto para Portugal da Extensão da Plataforma Continental, Lisboa (Instituto Universitário Militar) (http://hdl.handle.net/10400.26/12731) --- Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental - EMEPC (ed.) (2014): Atlas do projeto de extensão da plataforma continental [Paço de Arcos] (EMEPC: Estrutura de Missão para a Extensão da Plataforma Continental), 95 p.--- Ferreira, Ana Maria & Salvador, Regina (2017): As potencialidades da extensão da plataforma continental portuguesa. - In: García Pérez, Rafael et al. (eds.): Aœ extensão das plataformas continentais. Portugal e Espanha, perspectivas e realidades, Porto (Fronteira do Caos editore): 139-157. --- Madureira, Pedro (2017): A plataforma continental portugesa. Os recursos minerais marinhos, Lisboa (Academia das Ciências), 14 p. --- Pereira, Paulo André Abreu (2014): A extensão da plataforma continental portuguesa: um potencial energético e mineral por explorar? Dissertação de mestrado em Relações Internacionais, Universidade do Minho, 89 p. (http://hdl.handle.net/1822/29353). --- Silva, Jaime Carlos do Vale Ferreira da (2012): A plataforma continental portuguesa: Análise do processo de transformação do potencial estratégico em poder Nacional (= Quadernos Navais, 43), Lisboa (Edições Culturais da Marinha), 152 p. (http://hdl.handle.net/10400.5/4379). --- Vaz, Nélia Moniz (2019): A extensão da plataforma continental de Portugal e a Região Autónoma dos Açores (Dissertação de Mestrado em Relações Internacionais), Ponta Delgada (Universidade dos Açores), 195 p. (http://hdl.handle.net/10400.3/5107).

[2] https://www.un.org/Depts/los/clcs_new/workload/presentation_to_bureau_msp_2009.pdf, 23.1.2020.

[3] http://undocs.org/CLCS/98, 23.1.2020.

[4] Leal, Isabel Botelho & Paixão, Nuno [EMEPC] (2021): O Projeto de Extensão da Plataforma Continental de Portugal: https://confraria-liganaval.pt/2021/01/o-projeto-de-extensao-da-plataforma-continental-de-portugal/, 6.6.2021.

In die Netze der Weltgeschichte

Im späten Frühjahr jeden Jahres schwimmen Blauwale, Finnwale, Buckelwale, Seiwale und weitere Barten- und Zahnwale auf ihren Wanderungen in die nordatlantischen Nahrungsgebiete um die Seeberge und Inseln der Azoren. Seit Jahrtausenden nutzen Seevögel wie der Sepia-Sturmtaucher die Azoren als Brut- und Aufzuchtgebiet. Längst schon waren samenfressende Gimpel auf den Inseln heimisch geworden, so lange schon, dass sich der Priolo (Azorengimpel, *Pyrrhula murina*) als endemische Art entwickeln konnte. Längst schon hatten Bussarde die weite Strecke vom iberischen Festland auf die Inseln zurückgelegt, die den „Habichtsinseln" den Namen gaben, als Seefahrer aus Portugal die Inseln für den Menschen entdeckten. Man sagt:

> „Die Inseln sind erstmals auf den Portolan-Seekarten des 14. Jahrhunderts verzeichnet, so im Medici-Atlas (1351) und dem Atlas Catalan (1375). Sie werden dort als neun Inseln in drei Gruppen entlang einer falschen Nord-Süd-Achse und mit falschen Umrissen verzeichnet. Dies könnte auf Sichtungen zurückgehen, die Seefahrer bei der Rückkehr von den Kanarischen Inseln gemacht haben, wenn sie das „volta-do-mar"-Manöver durchführten (man segelt erst nach Nordwesten, um dort auf stetige Westwinde zu treffen). Eine der frühesten Expeditionen zu den Kanarischen Inseln ist hierbei für das Jahr 1341 belegt.
> Die Azoren wurden offiziell 1427 von Diego de Silves im Auftrag von Heinrich dem Seefahrer aufgesucht und für Portugal in Besitz genommen. ... Die Besiedlung durch Portugal begann Mitte des 15. Jahrhunderts, zuerst ab 1431 auf der Insel Santa Maria". Aber nicht nur Portugiesen gehörten zu den frühen Besiedlern, aufgrund dynastischer Beziehungen des portugiesischen Königshauses zum Herzog von Burgund fanden auch Siedler aus der Grafschaft Flandern den Weg auf die atlantischen Inseln[1].

Im Netz der Weltwirtschaft

In den nächsten Jahrhunderten schlagen die manchmal tödlichen Wellen des europäischen Staatensystems auch an die Ufer der Azoren[2]. Dann wirft Sebastião José de Carvalho e Melo, seit 1769 Marquês de Pombal, Erster Minister von Portugal und Vertreter des politischen Zwitterwesens „aufgeklärter Absolutismus" das erste Netz der Weltwirtschaft auch über die Inseln mitten im Atlantik: Die Azoren werden zur Kolonie Portugals erklärt. Schon vordem produzierten die Azoren Exportartikel wie den Färberwaid *Isatis tinctoria* oder die Färberflechte *Roccella tinctoria*, auch Getreide, dann Zuckerrohr und erste Zitrusfrüchte, jetzt aber führten die dichteren Handelsbeziehungen zum Festland über eine Ausweitung des Anbaus von Weltwirtschaftspflanzen wie Orangen, dann Ananans, dann Tabak, dann Tee zu einer verstärkten Exportwirtschaft[3].

Dann weitet sich der Zugriff von den Inseln aufs Meer aus: Der Walfang erobert die Azoren.

> Ob die Jagd auf Pottwale hier schon von den Basken im 15. Jahrhundert betrieben wurde[4], scheint zweifelhaft[5]. Auf jeden Fall kamen von 1765 (bis 1921) amerikanische Walfänger von New Bedford auf die Azoren und setzten die aus indianischen Techniken entwickelten

---

[1] https://de.wikipedia.org/wiki/Azoren, 25.3.2021. --- Hensen, Victor (1918): Erwerb der Azoren, notwendig zur Sicherung des Dauerfriedens auf dem Atlantischen Ozean, Kiel (Lipsius & Tischer), 36 S --- Butel, Paul (2002]: The Atlantic [Histoire de l'Atlantique, 1999] (= Seas in history), London (Routledge): 14, 35, 45, 46 u.a. --- Guill, James H. (1993): A history of the Azores Islands, vol. 5: Handbook, Tulare (Golden Shield International), 662 p.: 124-128 argumentiert für den 14.8.1432 als Datum der Entdeckung.

[2] Duncan, Thomas Bentley (1972): Atlantic Islands. Madeira, the Azores and the Cape Verdes in Seventeenth Century Commerce and Navigation (Studies in the history of discoveries), Chicago (University Press), 291 p.

[3] Beier, Rudolf & Kramer, Johannes: A portrait of the Azores. From natural forces to cultural identity. - In: Kueppers, U. & Beier, C. (eds.): Volcanoes of the Azores, Berlin (Springer) 2018: 3-26 (12). --- Zur Rodung der Primärwälder und der frühen Produktion für die Exportwirtschaft ausführlicher: Halikowski Smith, Stefan (2010): The Mid-Atlantic Islands: A Theatre of Early Modern Ecocide? - International Review of Social History 55(Suppl.18): 51-77, doi:10.1017/s0020859010000490.

[4] Brandt, Andres v. (1973): Spermwalfang in der Küstenfischerei der Azoren. - Archiv für Fischereiwissenschaft 24(1-3): 41-50.

[5] Barré, Michel (2003): Les dernières chasses au cachalot: Açores, Paris (Gerfaut): 13.

Methoden des Küstenwalfangs ein[1]. Die Portugiesen übernahmen 1832 die Technik des Walfangs mit offenen Booten, einmal im Jahr wurden die Produkte nach Lissabon transportiert. Aber ab den 1830er Jahren kamen immer häufiger die besser ausgerüsteten amerikanischen Schiffe in die Walfanggründe um die Azoren, Faial wurde über die Familie der Konsuln Dabney ein wichtiges amerikanisches Handelszentrum für die Walfang-Industrie; Boston hielt damals das Welt-Monopol für Wal-Tran. Um 1960 ging der Walfang auf den Azoren deutlich zurück und endete mit der Schließung der letzten Fabrik in São Roque do Pico 1984[2]. Und mit dem Ende des Walfangs beginnt die Geschichte des whale watching[3].

Im Netz der Verkehre

Dann werden die Steine im Atlantik, die auf den Wegen von Ost nach West und Nord nach Süd und zurück so oft schon Rettung und Hilfe mit Proviant und Wasser boten[4], zu Trittsteinen auch im zweiten Netz der Weltwirtschaft, dem Verkehr, zuerst **(1) zu Wasser** mit dem transatlantischen Dampfschiff-Verkehr mit seinem Bedarf an Bunkerstationen zur Deckung des Kohlenachschubs[5]. Angra de Heroísmo, Horta und Ponta Delgada wurden zu wichtigen Häfen für den Zwischenstopp. Aber mit der Verschiebung des Transatlantik-Verkehrs in den nördlichen Atlantik schon im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts verloren die Azoren an Bedeutung für die internationale Schifffahrt[6].

---

[1] Clarke, Robert (1954): Open boat whaling in the Azores. The history and present methods of a relic industry. - Discovery Reports 26: 281-354 + pl. XIII-XVIII. (dazu: Clarke, Robert (1956): Sperm wahles of the Azores. - Discovery Reports 28: 237-298 + pl. I-II). --- Costa, Ricardo Manuel Madruga da (2008): De New Bedford aos Mares do Sul. Uma viagem da barca "Sea Ranger" com escala pelo Fayal em 1869, Horta (Núcleo Cultural da Horta), 51 p. --- Venables, Bernard (1968): Baleia! The whalers of the Azores, London (Bodley Head), 206 p. [1969: Baleia! Baleia! The Whale hunters of the Azores, New York (Knopf); portug. 2010: Baleia! Os baleeiros dos Açores, (trad. de Fernando J. F. Silva), Horta (Ed. Peter Café Sport)] --- Warrin, Donald (2010): So Ends this Day: The Portuguese in American Whaling, 1765-1927, North Dartmouth (Center for Portuguese Studies and Culture), 416 p. --- Costa, Ricardo Manuel Madruga da (2012): A ilha do Faial na logística da frota baleeira americana no "Século Dabney", Lisboa (Centro de História de Além-Mar) & Horta (Observatório do mar dos Açores). --- Cardoso, Fernando José Correia (2016): A presença da 'actividade baleeira' dos Açores no Museu da Marinha (Lisboa). - Boletim Núcleo Cultural da Horta 25: 191-206. --- Correia, Abel (2020): Na proa, a baleia (= Colecção Terra açoriana, 7), Lajes do Pico (Companhia das Ilhas), 398 p. --- Scheer, Ulrich (2020): Walfang auf São Miguel, Azoren. Erinnerungen und Bilder einer vergangenen Epoche, Ponta Delgada (Albano Cymbron), 156 S. --- Homepage des Walfang-Museums von Porto Pim, Faial: http://www.oma.pt/fabrica.php, 16.4.2020. --- Ein um 1940 auf Flores gebautes Walfangboot steht im Museu da Marinha in Lissabon (https://www.schiffe-und-mehr.com/die-welte-der-schiffe/walfänger/walfangboot-ponta-delgada/, 10.4.2021), dem Walfang auf Flores ist das Museu da Fábrica da Baleia do Boqueirão in Santa Cruz gewidmet. --- Einen straffen Überblick über die Geschichte des Walfangs geben in einer Anmerkung: Daniel Pauly & Jay MacLean: In a perfect ocean. The state of fisheries and ecosystems in the North Atlantic Ocean, Washington DC (Island Press) 2003: 133-135.

[2] Beier, Rudolf & Kramer, Johannes: A portrait of the Azores. From natural forces to cultural identity. - In: Kueppers, U. & Beier, C. (eds.): Volcanoes of the Azores, Berlin (Springer) 2018: 3-26 (13). --- Barré, Michel (2003): Les dernières chasses au cachalot: Açores, Paris (Gerfaut): 17.
Dabney, Roxana Lewis (2004-2006): Anais da família Dabney no Faial. Angra do Heroísmo (Instituto Açoriano de Cultura – Núcleo Cultural da Horta), 3 vols. [Übersetzung der englischen Urfassung: Annals of the Dabney family in Fayal, Boston (Mudge) 1898/99]. --- Mónica, Maria Filomena & Sousa, Paulo Silveira (2009): Os Dabney, uma família Americana nos Açores. Antologia elaborada a partir dos anais coligidos por Roxana Dabney, Lisboa (Tinta-da-China), 541 p., engl. Ausgabe 2013: The Dabneys: A Bostonian family in the Azores, 1806-1871, an anthology based on the Annals of the Dabney Family in Fayal, compiled by Roxana Lewis Dabney, Lisboa (Fundação Luso-Americana) & New Bedford (Whaling Museum), 250 p.

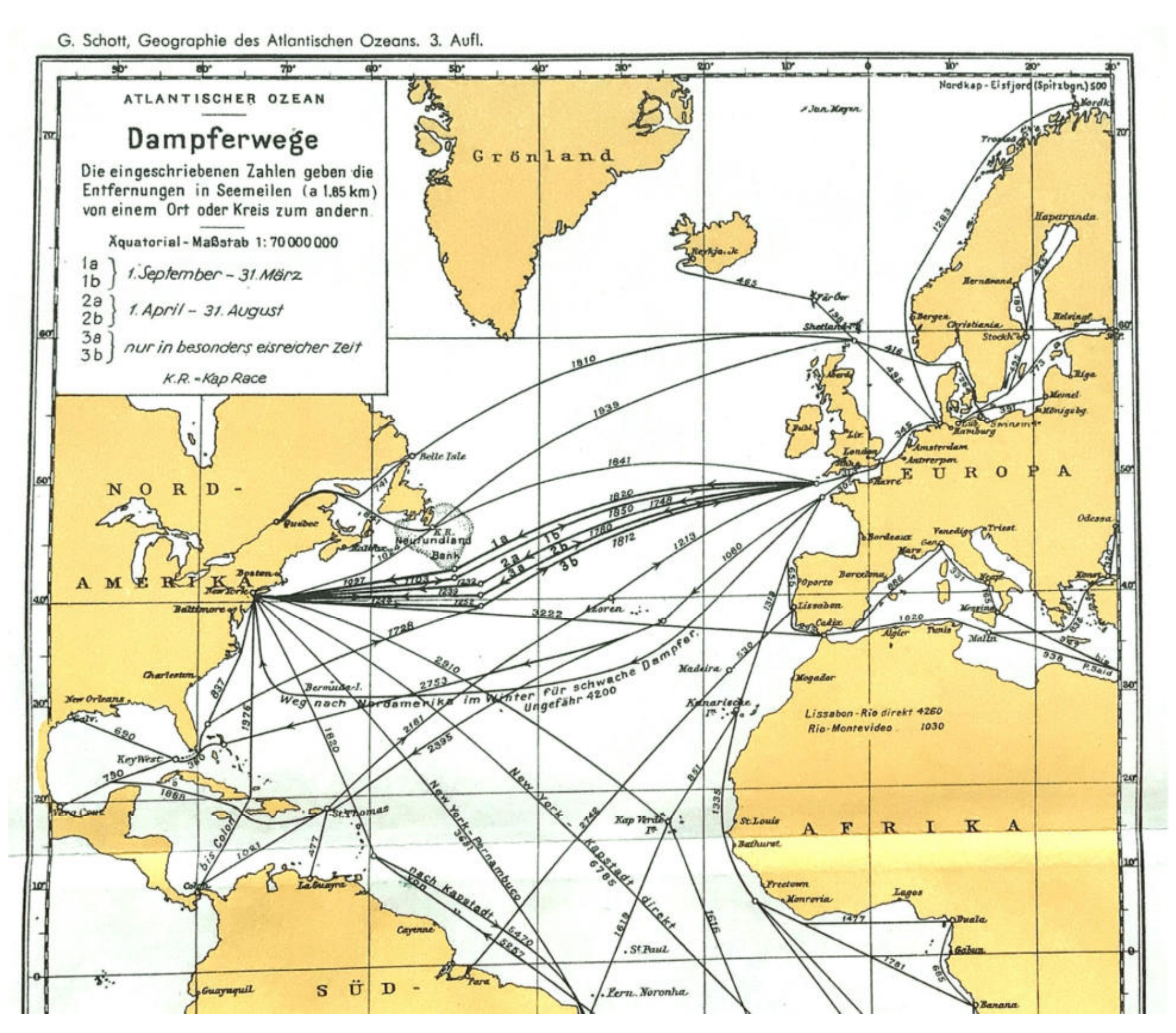
[3] Koehler, Wulf H. (2014) [englisch - portugiesisch - deutsch]: From whale hunting to whale watching. Memories of the time of whaling on São Miguel, Azores = Da caça à observação de Baleias. Memórias dos tempos da baleação em São Miguel, Açores = Von der Waljagd zur Walbeobachtung. Erinnerungen an die Zeit des Walfangs auf São Miguel, Azoren, Ponta Delgada (Letras Lavadas), 211 S.

[4] Liest man die Schiffbruch-Statistik zwischen 1500 und 1900 zuerst einmal als Aussage über die Frequenz des über die Azoren laufenden transatlantischen Verkehrs, so zeigt sich nach einem Höhepunkt zwischen 1550 und 1600 ein allmähliches Abflachen zum Beginn des 18. Jahrhunderts hin und ein schneller Anstieg im 19. Jahrhundert; unter den Azoren-Häfen spiegelt Horta auf Faial am besten die Gesamtdynamik. Der Hafen von Angra auf Terceira ist bis um 1700 der wichtigste Knotenpunkt, im 19. Jahrhundert dann Ponta Delgada auf São Miguel, daneben Horta: Bettencourt, José (2017): Os Açores na navegação global: o contributo da arqueologia subaquática. - Boletim do Núcleo Cultural da Horta 26: 307-342.

[5] 1903 gab es Kohlenstationen in den Häfen von Ponta Delgada (São Miguel), Horta (Faial) und Praia (Terceira): Deutsche Seewarte (1903): Auswärtige Kohlenstationen. - Der Pilote N.F. 1.1902, Beiheft, 62 S.: 5. --- allgemeiner Überblick: Wrabce, Wilhelm (1915): Flotten- und Kohlenstationen unter strategischen, verkehrstechnischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Gesichtspunkten, Diss. Berlin (Heymann), 96 S.

[6] Beier, Rudolf & Kramer, Johannes: A portrait of the Azores. From natural forces to cultural identity. - In: Kueppers, U. & Beier, C. (eds.): Volcanoes of the Azores, Berlin (Springer) 2018: 3-26 (9). --- Schott, Gerhard (1895): Die Verkehrswege der transozeanischen Segelschiffahrt in der Gegenwart. - Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 30: 235-300 + Taf. 11-14. --- Deutsche Seewarte: Segelhandbuch für den atlantischen Ozean, Hamburg (Friederichsen) 1885, 1899, 1910, dazu:

Die Noth- und Orderhäfen der Azoren, 1901: „Mussten die Inseln wegen ihrer günstigen Lage zu den Schiffahrtswegen ausserdem auch gelegentlich von beschädigten oder nothleidenden Schiffen aufgesucht werden, so wurden grössere Schäden an Schiffen in der Regel nur soweit reparirt, als dies zur Festsetzung der Weiterreise nach Europa oder selbst Nordamerika nothwendig erschien. Sichere Häfen und bequeme Verbindungen mit Europa fehlten, und dies verhinderte die Entwickelung von Schiffbau- und Reparaturanstalten grösseren Masstabes, da namentlich letztere für Rheder und Versicherer bei Anordnung und Ueberwachung von Reparaturen von grösstem Werthe, oft ausschlaggebender Bedeutung sind. Beide Nachtheile sind jetzt bis zu einem gewissen Grade überwunden, da ausser der telegraphischen Verbindung auch Häfen bei den beiden Hauptplätzen der Gruppe erbaut wurden, bei Horta auf der Insel Fayal und bei Ponta Delgada auf der Insel San Miguel, die als sicher anzusehen sind“ [1].

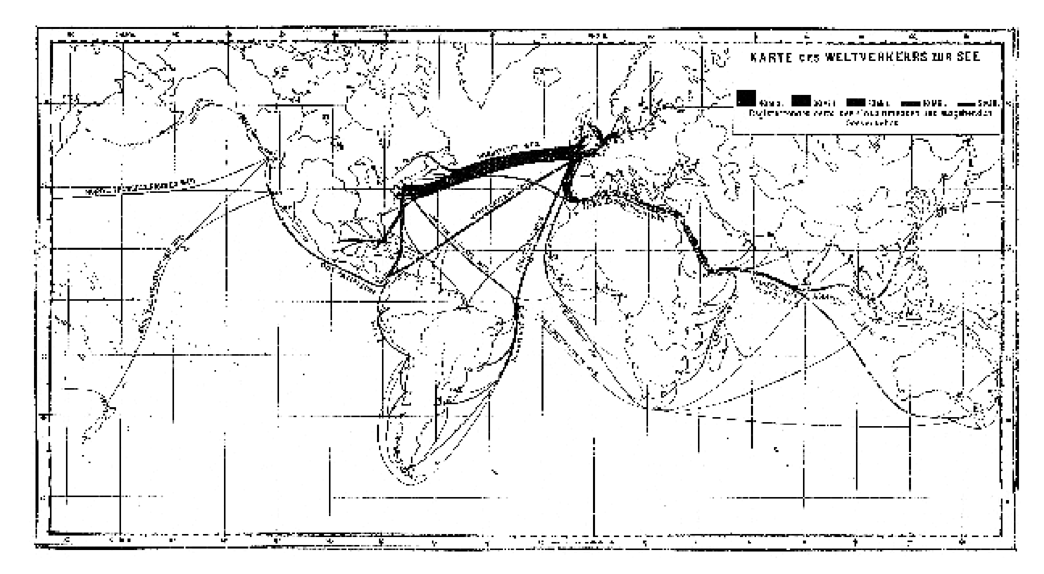


Dampferwege im Nord-Atlantik in der Zwischenkriegs-Zeit (im Fettdruck und mit Nummerierung sind die „Konferenz-Linien“, international vereinbarte Dampferwege)[2]

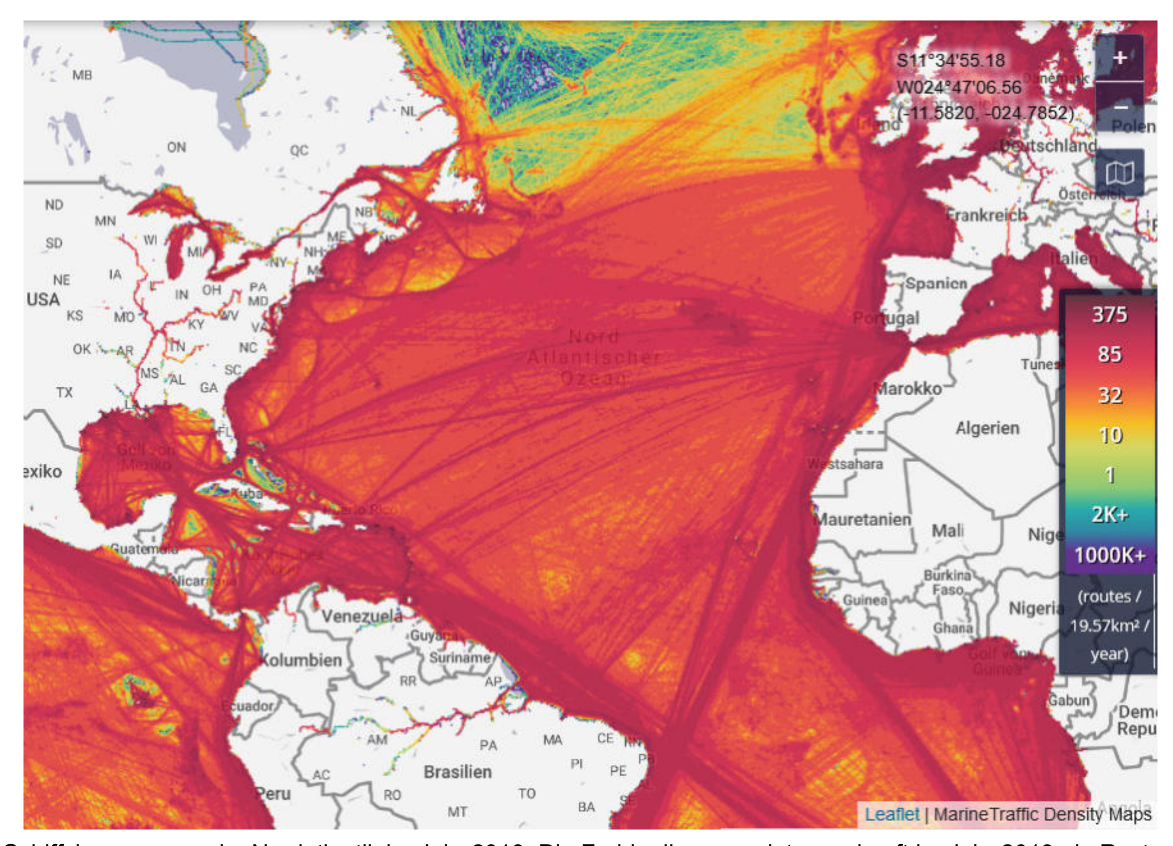
Deutsche Seewarte: Atlantischer Ozean. Ein Atlas, die physikalischen Verhältnisse und die Verkehrs-Strassen darstellend, mit einer erläuternden Einleitung [1902: und als Beilage zum Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean], Hamburg (Friederichsen), 1882, 1902. --- Deutsche Seewarte: Dampferhandbuch für den atlantischen Ozean, Hamburg (Friederichsen) 1905, 1928.

[1] Anonymus (1901): Die Noth- und Orderhäfen der Azoren [nach Berichten der Kaiserlichen Konsulate daselbst, des Kommandos S. M. S. „*Moltke*“ und des Kapt. F. W. Thöm, Schiff „*Ostara*“, ergänzt aus deutschen, englischen und portugiesischen Quellen]. - Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie 29(6): 243-253 + Taf. 20, 21.

[2] Schott, Gerhard (1942): Geographie des atlantischen Ozeans, Hamburg (Boysen), 3. vollst. neu bearb. Aufl., Taf. 26 (Ausschnitt).



Karten des auf den Hauptwegen des Seeverkehrs bewegten Rauminhalts, der für den Güterverkehr genutzt werden kann, nach Daten von 1905 und 1912. Die Lage der Verkehrsbänder entspricht nicht den gefahrenen Seewegen[1]



Schiffsbewegungen im Nordatlantik im Jahr 2019. Die Farbkodierung zeigt an, wie oft im Jahr 2019 ein Rasterquadrat von 4,5 x 4,5 km (genau: 19,57 km^2) von einem Schiff gequert wurde. Grundlage sind Funkdaten aus dem Automatic Identification System (AIS), bei dem Schiffe untereinander insbesondere Schiffsdaten und Bewegungsdaten austauschen. Das System wurde im Jahr 2000 zur Verbesserung der Sicherheit und der Lenkung des Schiffsverkehrs durch die International Maritime Organization (IMO) eingeführt[2].

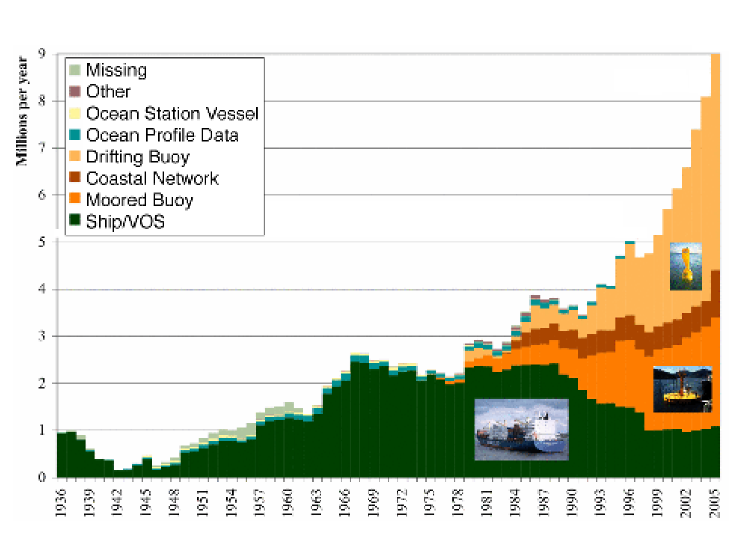
---

[1] Schott 1942: 406 nach Eckert 1904/5 und 1912. --- Eckert, Max (1905): Die Großmächte und der Großverkehr. - Globus 88: 1-4 mit 1 Karte (dazu: Eckert 1904: Die Stellung der Grossmächte zum Seeverkehr und seinen Hauptwegen. - [Nauticus] Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen 6.185-220) und Eckert, Max (1912): Die wirtschaftsgeographische und handelspolitische Bedeutung der Weltmeere. - Geographische Zeitschrift 18(11): 601-615.

[2] https://www.marinetraffic.com/, (1.5.2021), dies ist einer der kommerzielle AIS-Datenanbieter, der einen Teil der Daten offen zur Verfügung stellt, s. auch https://www.vesselfinder.com/. --- Wu, L. et al (2017): Mapping Global Shipping Density from AIS Data. - Journal of Navigation 70(1): 67-81, doi:10.1017/S0373463316000345. --- Wang, Kai et al. (2019): Maritime Traffic Data Visualization: A Brief Review. - Proceedings 2019 the 4th IEEE International Conference on Big Data Analytics (ICBDA): 67-72, doi:10.1109/ICBDA.2019.8713227. --- Zissis, Dimitris et al. (2020): A Distributed Spatial Method for Modeling Maritime Routes. - IEEE Access 8: 47556-47568, doi:10.1109/ACCESS.2020.2979612.

Die folgende Übersicht über die Schiffsrouten im transatlantischen Verkehr analysiert ca. 2,5 Mio. Schiffs-Positionen von Januar 1990 bis Januar 2009. Die Daten stammen aus dem VOS-Programm (Voluntary Observing Ship) der World Meteorological Organisation, in dem mehrere tausend Schiffe Wetterbeobachtungen zur See sammeln[1].

Die systematische Sammlung meteorologischer und ozeanographischer Daten durch Handelsschiffe geht auf die First International Maritime Conference Held for Devising an Uniform System of Meteorological Observations at Sea, Brüssel 1853, zurück[2]. Nach dem International Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set (ICOADS), das jetzt bis 1662 zurückreicht[3], erhielt die Datensammlung auf Handelschiffen nach der Übernahme in die 1961 gegründete Intergovernmental Oceanographic Commission der UNESCO[4] einen starken Zustrom. 1984-1985 beteiligten sich 7700 Schiffe am VOS-Programm[5], ein VOS Special Observing Project North Atlantic wurde in jenen Jahren etabliert, das vom National Oceanography Centre UK und dem UK Meteorological Office geleitet wurde und eine wesentliche Verbesserung des VOS auf den Weg brachte[6]. In den 1990er Jahren brach die Beteiligung am Programm deutlich ein und liegt seither bei etwa 4000 Schiffen. Zur Ergänzung und für den Abgleich von Fernerkundungsdaten mit *in-situ*-Beobachtungen ist VOS ein ungewöhnlich kostengünstiges Programm, das mit dem Einbau biogeochemischer Komponenten aufgewertet werden kann[7].



Anzahl der Beobachtungen pro Jahr im ICOADS, dunkelgrün: der Anteil der VOS-Daten[1]

[1] Joint WMO/IOC Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology (JCOMM) (2015): The JCOMM Voluntary Observing Ship scheme, an enduring partnership, Paris (IOC), 6 p. (http://sot.jcommops.org/vos/documents/VOS-Brochure-2015.pdf). --- Kent, Elizabeth, C. et al. (2010): The Voluntary Observing Ship (VOS) Scheme. - In: Hall, J. et al. (eds.): Proceedings of OceanObs'09: Sustained Ocean Observations and Information for Society (Vol. 2), Venice, Italy, 21-25 September 2009 (= ESA Publication WPP-306), doi:10.5270/OceanObs09.cwp.48. --- https://www.vos.noaa.gov/vos_scheme.shtml, http://sot.jcommops.org/vos/index.html, https://www.ocean-ops.org/sot/programmes.html#VOS.

[2] https://en.wikisource.org/wiki/First_International_Maritime_Conference_Held_for_Devising_an_Uniform_System_of_Meteorological_Observations_at_Sea. --- World Meteorological Organization (WMO) & Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) (2004): An international seminar to celebrate the Brussels Maritime Conference of 1853: an Historical Perspective of Operational Marine Meteorology and Oceanography under the High Patronage of HM King Albert II of Belgium - Proceedings (= WMO/TD- No. 1226; JCOMM Technical Report- No. 27) (http://library.wmo.int/pmb_ged/wmo-td_1226_en/) (2.5.2021).

[3] https://en.wikipedia.org/wiki/International_Comprehensive_Ocean-Atmosphere_Data_Set, 2.5.2021.

[4] Dexter, Peter (2020): The Establishment of the Joint WMO/IOC Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology [JCOMM], a personal history, in celebration of our organization's 70th anniversary and our partner, the IOC-UNESCO's 60th anniversary (MMO series, 2), Genf (WMO): 3.

[5] JCOMM 2015: 3.

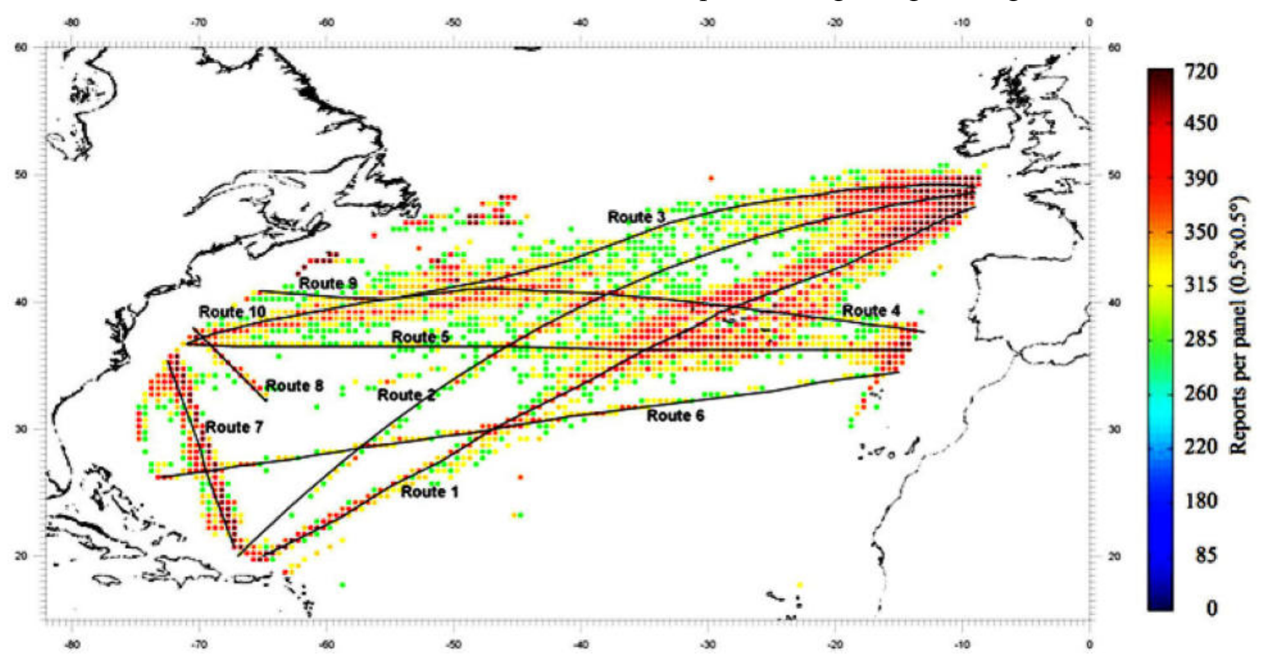
[6] Dexter 2020: 8; S. 18 zur Frage nach dem „Datensammeln in fremden Gewässern" (den Ausschließlichen Wirtschaftszonen nach UNCLOS III), systematisch: Chang, Hong (2016): Voluntary Observing Ship and Marine Scientific Research under the Law of the Sea. - Asian Yearbook of International Law 22: 210-234, doi:10.1163/9789004379633_011.

[7] Kent, Elizabeth C. et al. (2006): Voluntary observing ships: a vital observing system in decline. - CLIVAR Exchanges 11: 20-21 (andere Version: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.456.2787, 2.5.2021). --- Jiang, Zong-Pei; Yuan, Jiajun; Hartman, Susan E.; Fan, Wei (2019): Enhancing the observing capacity for the surface ocean by the use of Volunteer Observing Ship. - Acta Oceanologica Sinica 38(7): 114–120, doi:10.1007/s13131-019-1463-3. --- Smith, Shawn R. et al. (2019): Ship-dased contributions to global ocean, weather, and climate observing systems. - Frontiers in marine science Vol. 6, Article 434, 26 p., doi:10.3389/fmars.2019.00434. --- Das Beobachtungsprogramm: WMO & IOC (2010): The voluntary observing ships scheme. A framework document, revision 2 (WMO/TD-NO. 1009 = JCOMM technical report NO. 4 - 2010), 13 p.

Auch wenn solche Positionsdaten keinen umfassenden Überblick über alle Schiffe auf dem Nordatlantik bieten, geben können sie doch für einen Überblick über die Routen genutzt werden.

Route 1: Kanal – Puerto Rico (Süd) 22,6 %
Route 2: Kanal – Puerto Rico (Nord) 13,9 %

36 % der Schiffe im Nordatlantik-Verkehr nehmen diese beiden Routen (höherer Anteil im Winter). Ein Drittel der Schiffe benutzt dabei die nördliche und kürzere Orthodrome, ihr Anteil steigt im August auf 43 %, weil dann die Stürme im durchfahrenen Gebiet nicht so stark sind wie im Winterhalbjahr (der Aspekt hat Gewicht: Die Wetterbedingungen, insbesondere die Wellenhöhen im Nordatlantik bilden eine Referenzgröße für die Konstruktionsanforderungen für Schiffe). Wie die Schiffe von der US-amerikanischen Ost-Küste (Route 7) zielen sie auf den Panama-Kanal, vom nördlichen Europa aus der günstigste Weg in den Pazifik.



Dichte des transatlantischen Schiffsverkehrs im Nordatlantik von Januar 1990 bis Januar 2009[2]

Route 3: Channel – Virginia 13,7 %

Der transatlantische Verkehr im mittleren Nordatlantik, der dem direkten Austausch Europa - USA dient, ist nur 1/3 so stark wie der Transitverkehr über den Atlantik in den Pazifik.

Route 4: Straße von Gibraltar – Virginia (Nord) 11,3 %
Route 5: Straße von Gibraltar – Virginia (Süd) 12,1 %

32 % der Schiffe queren weiter südlich von der Straße von Gibraltar aus den Atlantik. Sie nehmen den Verkehr aus dem Suez-Kanal (weniger aus dem Mittelmeer selbst) auf.

Route 6: Straße von Gibraltar – Miami 9,8 %
Route 7: East Coast – Puerto Rico 6,8 %
Route 8: New York – Bermuda 2,1 %

(http://sot.jcommops.org/vos/documents/framework.pdf), dazu: [U.S.] National Weather Service (2010): Observing Handbook No. 1: Marine Surface Weather Observations (https://www.vos.noaa.gov/ObsHB-508/ObservingHandbook1_2010_508_compliant.pdf).

[1] aus: Kent, E. et al. (2008): The Case for Maintaining Surface Meteorological Data Collection from Voluntary Observing Ships (https://goosocean.org/index.php?option=com_oe&task=viewDocumentRecord&docID=2097, 2.5.2021), verändert nach Worley Steven J. et al. (2005): ICOADS Release 2.1 data and products. - International Journal of Climatology 25: 823-842 (831, fig. 2).

[2] Vettor, Roberto & Soares, C. Guedes (2015): Detection and Analysis of the Main Routes of Voluntary Observing Ships in the North Atlantic. - The Journal of Navigation 68: 397-410, doi:10.1017/S0373463314000757.
UNCTAD (2018): 50 Years of Review of Maritime Transport, 1968-2018: Reflecting on the Past, Exploring the Future (= UNCTAD transport and trade facilitation series, 10), Geneva (UN), 86 p. --- Ducruet, C. (2020). The geography of maritime networks: A critical review. - Journal of Transport Geography 88, 102824, 13 p., doi:10.1016/j.jtrangeo.2020.102824. --- Wilmsmeier, Gordon & Monios, Jason (eds.) (2020): Geographies of maritime transport (Transport, mobilities and spatial change), Cheltenham (Edward Elgar Publ.), 374 p.

Route 9: Abzweig New York 2,2 %
Route 10: Abzweig Virginia 5,4 %

Route 1, 4 und 5 queren, Route 2 und 6 tangieren die Ausschließliche Wirtschaftszone der Azoren, in der Summe etwa 50 % aller Schiffe, die über den Nordatlantik fahren. Dies dürfte wohl der bestimmende Faktor dafür sein, dass die Azoren - obwohl mitten im offenen Atlantik gelegen - bei der Bewertung der anthropogenen Belastung mariner Ökosysteme in einer der mittleren Klassen (medium impact, Klasse 3 von 6) eingeordnet werden[1].

(2. in der Luft) Später werden die Azoren auch für den beginnenen Luftverkehr zum *stepping stone*. In der Zeit zwischen den Weltkriegen war der Pico-Faial-Sund *(*Canal Faial-Pico) vor Horta immer wieder ein wichtiger Ort zum Testen und Betanken von Wasserflugzeugen für die Atlantik-Überquerung[2]. Ein erstes, offenbar recht rudimentäres Flug-Feld wurde von der portugiesischen Luftwaffe 1930 auf einer Hochfläche (Achada) inmitten von Terceira eingerichtet[3], 1934 begannen dann die Bauarbeiten an der lokalklimatisch günstiger gelegenen Landebahn von Lajes im Nordosten der Insel. Der Bau des Flugfeldes Santana im Gebiet von Ribeira Grande im Norden von São Miguel ab 1939 weist schon in die Geschichte des II. Weltkriegs, ebenso der Bau des Flugfeldes in Ponta do Monteiro auf Santa Maria, das die USA ab November 1944 benutzten.

Im August 1943 erlaubte die Regierung von Lissabon dem Vereinigten Königreich, sowohl Häfen als auch die jüngst gebauten Flughäfen Santana-Field (São Miguel) und Lajes-Field (Lajes-Base, in der Ebene von Lajes im Nordosten der Insel Terceira) zu nutzen. Ab Dezember 1943 unterstützten die US Army Air Force und die US Navy die Royal Air Force, den Flughafen Lajes zu einer großen militärischen Einrichtung auszubauen.

Die britischen Soldaten verließen 1946 die Azoren, die US-Amerikaner blieben mit einem neuen bilateralen Vertrag über Lajes Field auf Terceira, der nach dem NATO-Beitritt Portugals 1949 in den NATO-Grundlagenvertrag 1951 integriert wurde[4].

Die im II. Weltkrieg getroffenen Infrastruktur-Entscheidungen behielten ihre Gültigkeit für mehrere Jahrzehnte und wurden erst im Umfeld neuer politischer und technologischer Entwicklungen revidiert. Santana Field auf São Miguel wurde gleich nach dem Krieg zu einem Zivilflughafen konvertiert, 1969 aber durch den Flughafen von Ponta Delgada (jetzt Aeroporto João Paulo II) ersetzt, der heute der wichtigste Flughafen der Azoren ist. In Ponta Delgada sitzt seit 1975/76 die Regionalregierung der autonom gewordenen Region (Região Autónoma dos Açores).

---

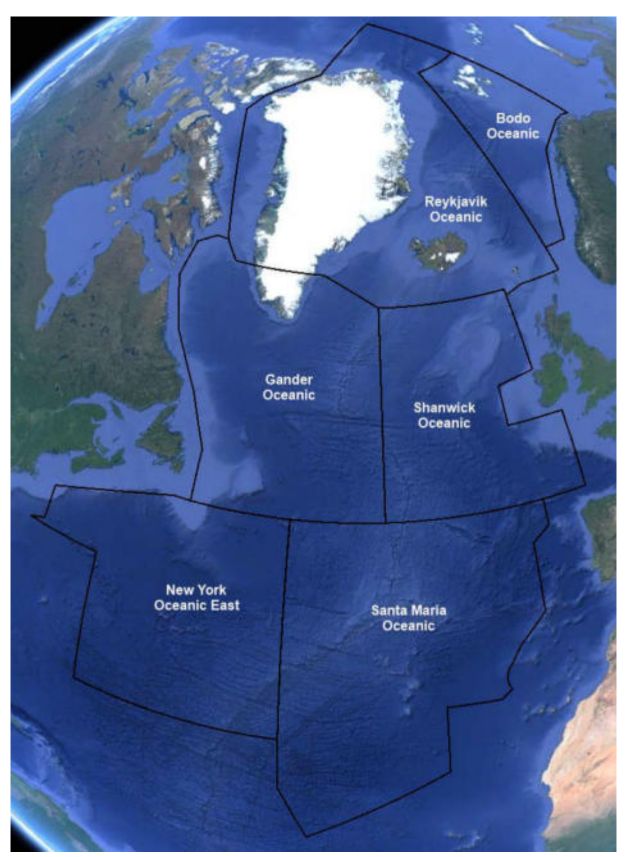
[1] Halpern, Benjamin S. et al. (2008): A global map of human impact on marine ecosystems. - Science 319, 948–952, doi: 10.1126/science.1149345. --- Halpern, B. S. et al. (2015): Spatial and temporal changes in cumulative human impacts on the world's ocean. - Nature Communications 6:7615, doi:10.1038/ncomms8615. --- zur Bewertungsmethodik: Halpern, B. S. et al. (2007): Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats. - Conservation Biology 21: 1301-1315, doi:10.1111/j.1523-1739.2007.00752.x.

[2] https://en.wikipedia.org/wiki/Aviation_in_the_Azores, 11.4.2021; darüber hinaus: Ávila, José Adriano Pires (2018): Os Açores nas vésperas dos serviços aéreos regulares (1919-1937): a cobertura noticiosa e propagandística de José Bruno Tavares Carreiro, Diss. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 194 p. (http://hdl.handle.net/10400.3/5162). --- Rezendes, Sérgio (2010): Os pioneiros da aviação na História dos Açores. - Correio dos Açores, 4.4.2010 = https://web.archive.org/web/20130129030127/http://www.correiodosacores.net/view.php?id=27141 --- zu frühen Transatlantik-Flügen: Neves, Fernando M. S. P. & Barata, Jorge M. M. & Silva, André. R. R. (2019): Precision Sextant: An Early Portuguese Landmark on Aeronautical History. - In: AIAA [American Institute of Aeronautics and Astronautics]: [International Aerospace] History. Papers presented at the AIAA SciTech Forum and Exposition 2019, 7-11 January 2019, San Diego, California, USA: 227-262, doi:10.2514/6.2019-1954. --- José Adriano Ávila (21.10.2016): Os primeiros aeroportos terrestres nos Açores: Achada e Santana = https://vistaerea.wordpress.com/2016/10/21/os-primeiros-aeroportos-terrestres-nos-acores-achada-e-santana/, (11.4.2021). --- Nicht zugänglich waren mir: Silveira, Carlos Ramos & Faria, Fernando (1986): Apontamentos para a história da aviação nos Açores, [Angra do Heroismo (Secret. Regional dos Transportes e Tourismo), 77 p. --- Rezendes, Sérgio (2012). Um Património único em São Miguel: o aeródromo de Santana (1941-2011). - Correio dos Açores. 8 de janeiro de 2012. --- Dias, Fátima Sequeira (2010): O aeroporto de Ponta Delgada João Paulo II. 40 anos de história, [Lisboa] (ANA - Aeroportos de Portugal), 210 p.

[3] Das Gebiet liegt SE der Kreuzung EN3-1A und EN5-2A. Quelle aller späteren Autoren ist offenbar Meneses, Avelino de Freitas de (1991): As Lajes da Ilha Terceira: aspectos da sua história, Angra do Heroísmo (Blu Edições): 59ff. --- History Office 65th Air Base Wing (2007): A Short History of Lajes Field, Terceira Island, Azores, Portugal, 37 S. --- https://pt.wikipedia.org/wiki/Base_Aérea_das_Lajes, https://en.wikipedia.org/wiki/Lajes_Field, (11.4.2021).

[4] Details im Abschnitt über die geopolitische Einbindung der Azoren weiter unten.

Der Flughafen auf Santa Maria wurde am 28.11.1946 für den zivilen Luftverkehr neu eröffnet und in den Folgejahren zum Drehkreuz des transatlantischen Flugverkehrs, verlor aber mit der Entwicklung von Flugzeugen mit größeren Reichweiten ab Mitte der 1960er Jahre diese Funktion[1].
Dennoch spielen die Azoren mit Santa Maria noch immer eine bedeutende Rolle im internationalen Flugverkehr, aber es ist nicht mehr die Rolle eines *stepping stone*, vielmehr ist die Lagegunst ein auszeichnendes Merkmal für besondere Aufgaben: Noch 1946 wurde der Flughafen von Santa Maria unter der (Provisional) International Civil Aviation Organization (PICAO; heute ICAO, eine UN-Sonderorganisation) zum Sitz des Oceanic Control Area bzw. der Flight Information Region (FIR) des östlichen Nord-Atlantiks (Santa Maria OCA / LPPO FIR)[2].



Karte des North Atlantic High Level Airspace (NAT HLA)[3]

(3. im erdnahen Weltraum) Mit ihrer zentralen Lage im Nordatlantik wurden die Azoren erstmals im Rahmen des portugiesisch-französischen Flores-Abkommens 1964 (Acordo Luso-Francês de 1964, unterzeichnet am 7.4.1964) zum Standort für eine Überwachungs-Station für französische Experimente mit ballistischen Raketen (Abschussbasis „Centre d'Essais des Landes" in Biscarrosse, SW-Frankreich, Zielpunkt auf hoher See NW von Flores). Offiziell eröffnet wurde die Tracking-

---

[1] https://wiki.acervolima.com/santa-maria-airport-azores/, 17.8.2021. . --- zur frühen Entwicklung z.B.: Guill, James H. (1993): A history of the Azores Islands, vol. 5: Handbook, Tulare (Golden Shield International): 380, 536, 550-560.
[2] https://en.wikipedia.org/wiki/Santa_Maria_Airport_(Azores), http://occ.ivao.aero/wiki/index.php/LPPO_Controller, https://www.nav.pt/nav/servi%C3%A7os-de-navega%C3%A7%C3%A3o-a%C3%A9rea-1/servi%C3%A7os-de-navega%C3%A7%C3%A3o-a%C3%A9rea1, 13.4.2021. --- IVAO PT (2013): Santa Maria OCA. Standard operating procedure (SOP) [Not for operational use! For Flight Simulation only!], 16 p. --- Warner, Guy (2017): Under the Goshawk's wings. A history of aviation in the Azores = Sob as asas do açor. Uma história da aviação nos Açores, S. Roque (Letras Lavadas Edições), 132 p. --- Monteiro, António Sousa (2020): Santa Maria e o arquicéu dos Açores. - In: Valente, Isabel Maria Freitas & Amaral, Carlos Eduardo Pacheco do (eds.): A Europa, o ocidente e o mar - Europe, the west and the sea (Euro-Atlântico: Espaço de Diálogos), Coimbra (Universidade Federal): 81-106. --- Basis ist die Doktorarbeit von 2015: Monteiro, António Sousa (2015): As ilhas nas relações internacionais: Santa Maria no século XX, Diss. Ponta Delgada (Universidade dos Açores), http://hdl.handle.net/10400.3/3808, als Buch publiziert unter dem selben Titel: Lisbon (International Press) 2021, 265 p.
[3] ICAO European and North Atlantic Office (2021): North Atlantic Operations and Airspace Manual, V.2021-1 (Applicable from February 2021), Neuilly-sur-Seine (International Civil Aviation Organization (ICAO), European and North Atlantic (EUR/NAT) Office: iii (https://www.icao.int/EURNAT/EUR and NAT Documents/NAT Documents/NAT Documents/NAT Doc 007/NAT Doc 007 (EN) - Edition V.2021-1_eff Feb 2021.pdf, 12.4.2021).

Station am 6.10.1966, sie wurde bis 1993 genutzt[1]; im Jahr zuvor hatte die franzöische Marine das Aufklärungsschiff *Monge* (Bâtiment d'essais et de mesures, BEM) in Dienst gestellt, das die Aufgabe der Raketen-Telemetrie übernahm[2].

Jüngere Entwicklungen knüpften an die Luftfahrt-Tradition von Santa Maria an und nutzen die Lagegunst für eine global basierte (wenn auch auf den Atlantik bezogene) Raumfahrttechnik. 2008 wurde wegen der günstigen Lage zum Weltraumzentrum der Europäischen Raumfahrtagentur (ESA) in Kourou in Französisch Guyana auf Santa Maria eine Tracking-Station (Estrack) in Betrieb genommen, die startende Raketen mit mittlerer Bahnneigung in Echtzeit-Telemetrie überwachen kann. Nachfolgend wurde die Station mit Empfangsanlagen für wissenschaftliche und Telemetrie-Daten von Erdbeobachtungs-Satelliten ausgestattet[3].

> Frühe Beispiele sind Radarsat-1 (Canadian Space Agency), der mit einem hochauflösenden Radar ausgestattet war und im März 2013 seinen Betrieb einstellte, oder Envisat (ESA), ein mit 10 Instrumenten ausgestatteter großer Erdbeobachtungssatellit, zu dem der Kontakt am 8.4.2012 abbrach. Unterstützte Projekte sind z.B. CleanSeaNet, das von der Europäischen Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs (EMSA) verwaltet wird und die Satellitenerkennung von Ölteppichen ermöglicht, oder das Projekt MARISS (MARItime Security Service), das im Rahmen des Global Monitoring for Environment and Security (GMES) Programmes der EU mit Unterstützung der ESA zur Überwachung von Schiffsbewegungen betrieben wird[4].

EdiSoft (Teil der Thales Group, Paris), der portugiesische Betreiber der ESA Estrack Satellitenortungsstation, regte 2012 auch die Installation einer Galileo Sensor Station (GSS) auf Santa Maria an, die 2014 in Betrieb ging; diese dient der kontinuierlichen Zeitsynchronisation, Überwachung der Signalqualität und Messung der Satelliten-Entfernung innerhalb des europäischen Satelliten-Navigationssystems[5].

---

[1] Van Deusen, Karl J. (1990): U.S.-Portuguese relations and foreign base rights in Portugal, Diss. Monterey, CA (Naval Postgraduate School), 186 p. (http://hdl.handle.net/10945/44294): 74. --- Guill, James H. (1993): A history of the Azores Islands, vol. 5: Handbook, Tulare (Golden Shield International): 546-549. --- Cabral, Pedro Vasco Enes da Silveira de Sousa (2012): O acordo Luso-Francês de 1964. A base francesa das Flores (1964-1977), Diss. Ponta Delgada (Universidade dos Açores), 136 p., http://hdl.handle.net/10400.3/4041. (Das Thema wird im Abschnitt „Im Netz globaler geopolitscher Interessen" noch einmal aufgegriffen.)

[2] zum breiten Aufgabenspektrum des Schiffes s. *Monge* (BEM): https://fr.wikipedia.org/wiki/Monge_(BEM), A601 Monge bâtiment d'essais et de mesures (BEM): https://www.globalsecurity.org/military/world/europe/fs-monge.htm, 26.9.2023.

[3] Billig, Gerhard et al (2008): Santa Maria Station. Another Element in a European Launcher Tracking Network. - ESA Bulletin 135: 36-43. - Conde, Ricardo (2010): ESA/SMA Tracking Station, ... Welcome! [Pró-Convergência, Azores]: http://www.proconvergencia.azores.gov.pt/Seminário/Documentos/Apresentações 2/workshop i&CT/4 Ricardo CONDE.pdf (13.4.2021). --- https://de.wikipedia.org/wiki/ESTRACK, https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/content/-/article/estrack, https://www.esa.int/Enabling_Support/Operations/ESA_Ground_Stations/Santa_Maria_station, http://www.esa.int/Enabling_Support/Operations/Santa_Maria_station_gallery, 13.4.2021.

[4] https://de.wikipedia.org/wiki/Envisat, https://earth.esa.int/eogateway/missions/envisat. 13.4.2021. --- https://en.wikipedia.org/wiki/Radarsat-1. --- http://www.esa.int/Enabling_Support/Operations/Azorean_station_to_track_Ariane_launch) [2011]. --- https://en.wikipedia.org/wiki/CleanSeaNet, http://www.emsa.europa.eu/csn-menu.html --- Margarit, G. & Tabasco, A. & Gomez, C. (2010): Maritime Situational Awareness: The MARISS Experience [SeaSAR 2010, Proceedings]: https://ui.adsabs.harvard.edu/#abs/2010ESASP.679E..37M/abstract. --- Brusch, Stephan & Schwarz, Egbert & Lehner, Susanne (2012): TerraSAR-X and TanDEM-X Mission NRT Ship Detection – MARISS [Tromsö, 20.06.2012] (https://earth.esa.int/eogateway/documents/20142/37627/7-MARISS-NearRealTime-SD-TerraSAR-X.pdf?text=MARISS+-+Near+Real+Time+Ship+Detection+with+TerraSAR-X). --- https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/ERS-2_data_vital_for_maritime_security [2007], --- https://euro-police.noblogs.org/2008/10/maritime-security-and-satellite-surveillance/ --- Aschbacher, Josef et al. (2012): Global Monitoring for Environment and Security: GMES Space Component getting ready for operations. - ESA bulletin 149: 12-21.

[5] Blair, Sean (2013): Galileo's Earth. The Galileo ground segment. - ESA Bulletin 156: 34-45. --- ESA, 27/03/2014: New Galileo station opens in Azores (https://www.esa.int/Applications/Navigation/New_Galileo_station_opens_in_Azores, 12.4.2021). --- Geostrategische Projektionen formuliert Costa, Pedro Miguel da Silva (2020): The geostrategic position of the Azores Archipelago and the current space race. Opportunities for Portugal (= Atlantic Centre: Policy brief, issue 3), Lisboa, 13 p. (https://www.defesa.gov.pt/pt/pdefesa/ac/pub/Documents/Atlantic-Centre_PB_03.pdf, 14.6.2022).

Im Netz des Datenverkehrs

Das dritte Netz der Weltwirtschaft, das über die Azoren geworfen wird, ist der Datenverkehr - und er gab auf der Insel Faial sogar einer Epoche den Namen: o tempo dos cabos submarinos (1893-1969). Horta auf Faial wurde mit der Entwicklung der Telegraphie ein wichtiges Zentrum der Kabelkommunikation[1]. 1893 wurde das erste Kabel zwischen Horta und Carcavelos (nahe Lissabon) eingerichtet, 1900, 1901, 1904 wurden Verbindungen in die USA hergestellt. 1900 errichteten die US-amerikanische Commercial Cable Company (CCC), die britische Europa and Azores Telegraph Company (EAT) und die deutsche Deutsch-Atlantische Telegraphengesellschaft (DAT; deutscher Sitz auf Borkum) ihren Sitz im „Trinity House“ in Horta auf Faial[2]. Am 5.8.1914 durchtrennte die *HMS Alert (1894)* im Ärmelkanal die beiden deutschen Seekabel zu den Azoren, im Dezember 1914 nötigte dann das Vereinigte Königreich die portugiesische Regierung, dem Deutschen Reich die Nutzung der Kabel überhaupt zu verbieten[3], 1926 konnte die DAT den Betrieb wieder aufnehmen[4] - bis zum Ende der Gesellschaft 1943; die Gebäude der *Colónia Alemã*, wo die 20 Mitarbeiter der DAT mit ihren Familien lebten, sind noch immer vorhanden[5]. Das Ende der Kabelkommunikation kam in den 1950er Jahren, als Kabel größerer Kapazität und bessere Verstärker verfügbar wurden, dann die Bedeutung des Radios zunahm und schließlich Satelliten die Kommunikation übernahmen. 1969 schloss die EAT die letzte Kabelstation in Horta. Heute verlaufen alle wichtigen transatlantischen Kabelverbindung nördlich der Azoren über den Meeresboden.

> Um von den britischen Seekabel-Verbindungen unabhängig zu werden, bemühte sich das deutsche Reichspostamt Ende der 1890er Jahre um ein nationales Kabel mit Nordamerika. Dazu benötigte man einen Landungspunkt in den USA (Coney Island NY, Commercial Cable Company) mit Anschluss an das inneramerikanische Telegraphennetz (Postal Telegraph Company). Weil eine Verbindung über den britischen Einflussbereich (Union mit Irland bis 1922) unerwünscht und eine Direktverbindung zu weit war, konnte die Kabelverbindung von Emden-Borkum nach New York nur über die Azoren laufen. Da die portugiesische Regierung aber das Kabellandungsrecht an die britische Telegraph Construction and Maintenance Company verkauft hatte, musste man Lieferung und Verlegung des neuen Kabels an diese Gesellschaft vergeben, um das Landungsrecht zu erwerben. Für Bau und Betrieb des Kabels wurde am 21.2.1899 auf Anregung des Reichspostamtes die Deutsch-Atlantische-Telegraphengesellschaft (DAT) mit einem Grundkapital von 21 Mill. Mark gegründet, die Ausführung erfolgte im Sommer 1900, die Inbetriebnahme am 28.8.1900. Die Commercial Cable

---

[1] Weston, F. S. (1963): Os Cabos Submarinos no Faial. - Boletim do Núcleo Cultural da Horta, 3(2): 215-230 [Weston war der letzte Leiter der Commercial Cable Station in Horta]. --- Cogan, Donard de (1988): British empire cable communications (1851-1930): The Azores connection. - Arquipelago. Historia, Número Especial (1988): 165-193, http://hdl.handle.net/10400.3/1062. --- Grupo dos Amigos da Horta dos Cabos Submarinos (2013): O tempo dos cabos submarinos na ilha do Faial. Valor universal do património local (evocação de Marconi no 90 anos de cidadão honorário da Horta) (= Atas do 2º Colóquio Tempo dos Cabos Submarinos), Lisboa (Associação dos Antigos Alunos do Liceu da Horta), 225 p., darin: Costa, Ricardo Madruga da: A propósito da Horta dos Cabos Submarinos. A relevância da ilha do Faial na construção da ‘civilização atlântica: 69-80. --- Corsépius, Yolanda & Costa, Ricardo Madruga da (2009): Um contributo para a História da Companhia Alemã do Cabo Submarino na Ilha da Faial. - Boletim do Núcleo Cultural da Horta 18: 393-424. --- Lobão, Carlos Manuel Gomes (2013): Uma cidade portuária: a Horta entre 1880 e 1926. Sociedade e cultura com a política em fundo, Diss. Ponta Delgada (Universidade dos Açores), 2 vols., 580 p. + 82 (apéndice documental): 68-77. --- Nunes, Jorge Alberto Flores de Almeida & Costa, Ricardo Manuel Madruga de (2017): Os Alemães da «Deutsche AtlantischeTelegraphengesellschaft» na cidade da Horta. Retalhos de uma colecção de história postal e outros documentos afins. - Boletim do Núcleo cultural da Horta 26: 491-520 [mit der älteren Literatur].

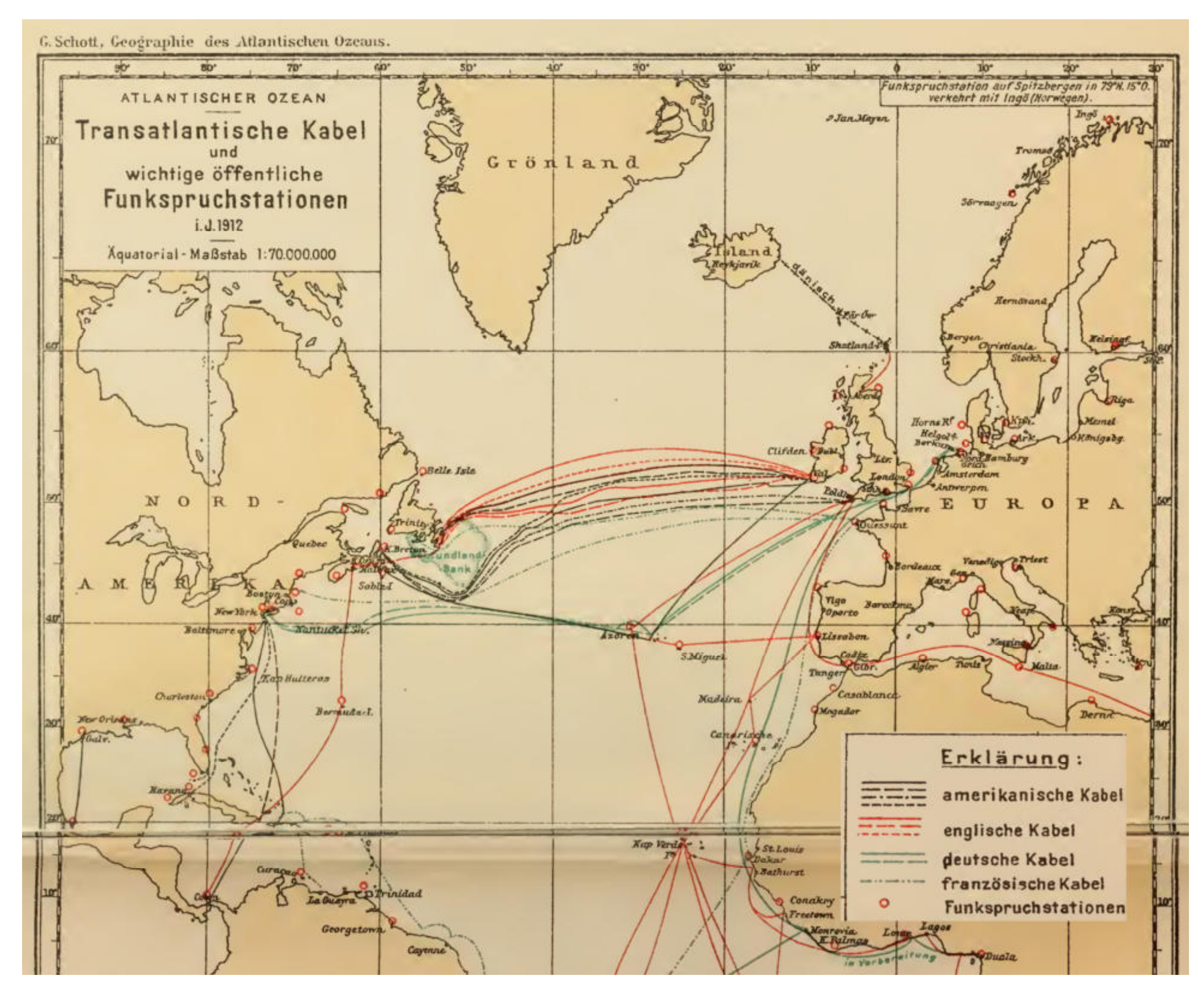
[2] „Trinity“ als Anspielung auf die Kooperation der drei Staaten: Huurdeman, Anton A. (2003): The worldwide history of telecommunications, Hoboken (Wiley): 309. --- Eine Postkarte mit Abbildung des Gebäudes: https://www.momentosdehistoria.com/MH_02_09_Marinha.htm, 19.8.2021.

[3] Tworek, Heidi J. S. (2019): News from Germany. The Competition to Control World Communications, 1900–1945 (= Harvard Historical Studies, 190), Cambridge (Harvard University Press): 52. Das Datum der Kabeldurchtrennung gibt Reiner Pommerin in seiner Rezension des Buches in der Militärgeschichtlichen Zeitschrift 79(1).2020: 181-183, s. auch http://www.stahlgewitter.com/14_08_06.htm, 17.4.2021.

[4] Gieß [Oberpostrat] (1926): Die Auslegung des Azorenkabels der Deutsch-Atlantischen Telegraphengesellschaft. - Archiv für Post und Telegraphie 54(12): 281-291.

[5] Beier, Rudolf & Kramer, Johannes: A portrait of the Azores. From natural forces to cultural identity. - In: Kueppers, U. & Beier, C. (eds.): Volcanoes of the Azores, Berlin (Springer) 2018: 3-26 (9). --- França, Zilda et al. (2009): Volcanic history of Pico and Faial islands, Azores. An overview, São Miguel (Nova Grafica): 100.

Co. nutzte den Landungspunkt Horta auf Faial noch 1901 für ein Kabel nach Waterville in Irland. Aufgrund des großen kommerziellen Erfolges wurde am 25. und 26.4.1902 zwischen Reichspostamt und DAT ein zweites transatlantisches Kabelprojekt über die Azoren vereinbart, Die DAT besaß nun das Landungsrecht auf Faial, die Norddeutschen Seekabelwerke lieferten die Kabel, die DAT-eigenen Kabeldampfer *Stephan* und *Von Podbielski* verlegten im Sommer 1903 das Kabel von Borkum nach Horta und 1904 von Horta nach New York; am 1.6.1904 wurde das Kabel mit einer Gesamtlänge von 7991 km Länge in Betrieb genommen[1].

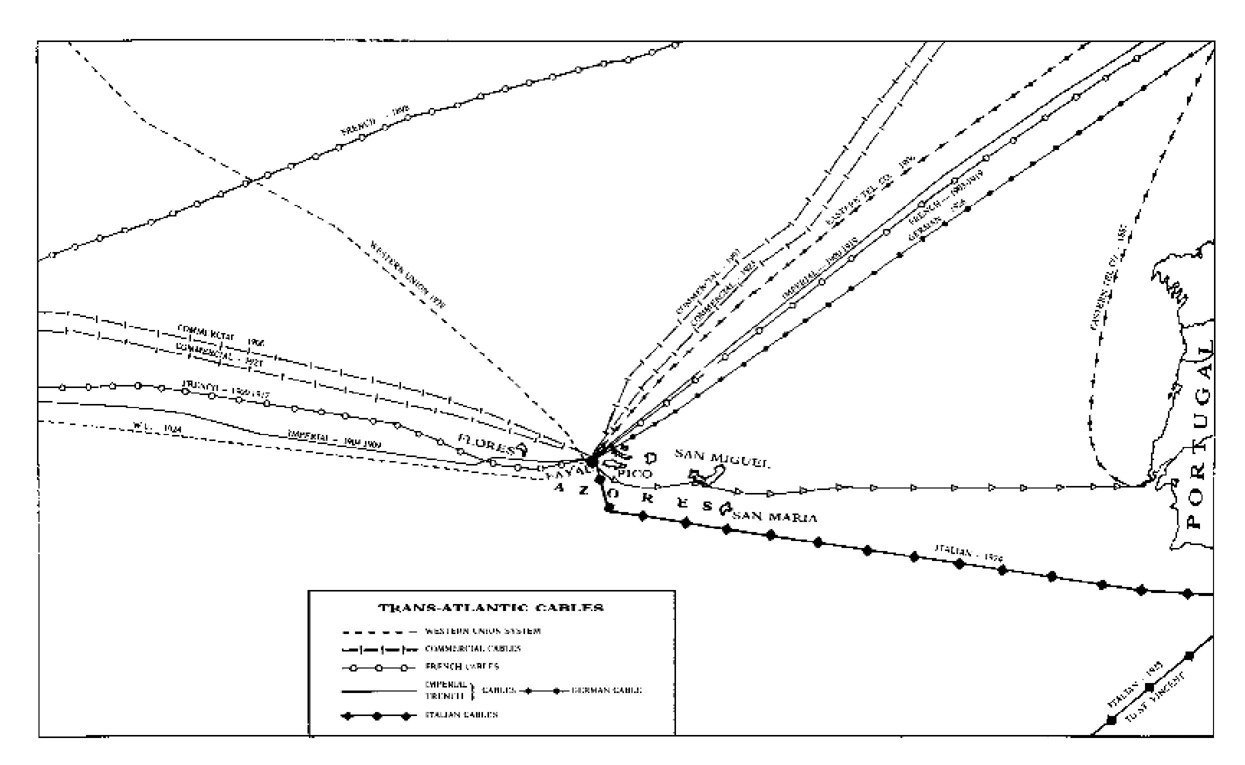


Kabelverbindungen über den Nordatlantik, Stand 1912[2]

---

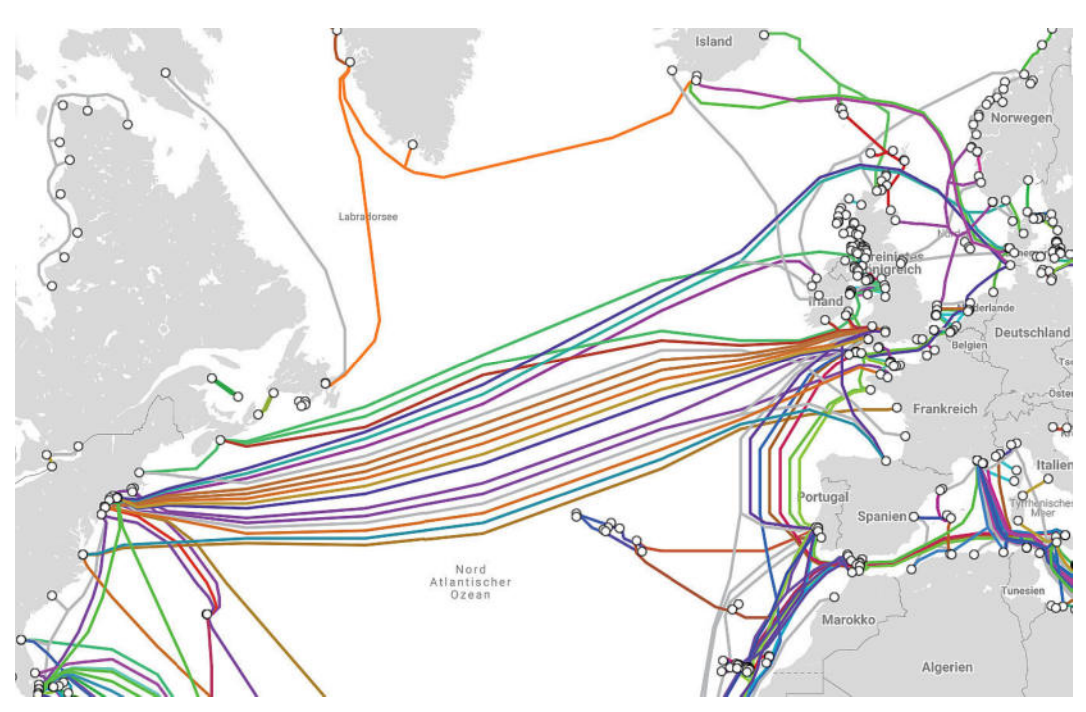
[1] Hennig, R. (1912): Die deutsche Seekabelpolitik zur Befreiung vom englischen Weltmonopol (= Institut für Meereskunde zu Berlin (Hrsg.): Meereskunde. Sammlung volkstümlicher Vorträge..., Jg. 6, Heft 4), Berlin (Mittler), 33 S: 12-16. --- Eine hervorragende Übersicht bietet Bill Burns: History of the Atlantic Cable & Undersea Communications. From the first submarine cable of 1850 to the worldwide fiber optic network - https://atlantic-cable.com/, den schnellsten Weg zu einzelnen Kabelverbindungen und den entsprechenden Details (Chronik, Technik, Kabelleger usw.) gibt die Seite https://atlantic-cable.com/Cables/CableTimeLine/atlantic.htm. --- Leider fehlt ältere deutschsprachige Literatur wie: Lenschau, Thomas (1903): Das Weltkabelnetz, Halle, 74 S., 2. Aufl. 1908; Thurn, Hermann (1909): Die Seekabel, unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Seekabeltelegraphie, Leipzig (Hirzel), 286 S.; Hörmann, Max (1925): Das Weltkabelnetz und seine wirtschaftliche Organisation. Eine verkehrs-ökonomische Studie, Diss. München, 215 S.; Saffran, Gerhard (1928): Die Entwicklung der deutschen Kabelindustrie, Diss. Köln (Dumont Schauberg), 158 S.; Kunert, Arthur (1962): Telegraphen-Seekabel (= Geschichte der deutschen Fernmeldekabel, 2), Köln-Mülheim (Glitscher), 868 S. --- Interessante Einblicke in die Arbeit eines Kabellegers gibt Stahlberg, Walter (1907): Auf einem deutschen Kabeldampfer bei einer Kabelreparatur in der Tiefsee (= Institut für Meereskunde zu Berlin (Hrsg.): Meerskunde. Sammlung volkstümlicher Vorträge..., Jg. 1, Heft 6), Berlin (Mittler), 38 S. --- https://www.vde.com/de/geschichte/karte/niedersachsen/norddeutsche-seekabelwerke-ag, 11.4.2021. --- Carter L. et al. (2009): Submarine Cables and the Oceans. Connecting the World (= UNEP-WCMC Biodiversity Series, 31). ICPC/UNEP/UNEP-WCMC, 64 p. (ein aspektreicher Überblick).

[2] Schott, Gerhard (1912): Geographie des atlantischen Ozeans, Hamburg (Boysen), Taf. 28 (Ausschnitt), Erläuterung der Kartengrundlage S. 312 n. 14.



1930s MAP OF ATLANTIC CABLES LANDING IN THE AZORES. NOTE THAT CABLES IMPERIAL 1900-1919, IMPERIAL 1904-1919, FRENCH 1900-1917, FRENCH 1903-1917 WERE THE GERMAN CABLES WHICH WERE SEIZED DURING/AFTER THE FIRST WORLD WAR.

Seekabel über die Azoren um 1930[1]



Karte der submarinen Kabel im Nord-Atlantik, Stand 7.4.2021[2]

[1] Cogan, Donard de (1988): British empire cable communications (1851-1930): The Azores connection. - Arquipelago. Historia, Número Especial (1988): 165-193 (191), http://hdl.handle.net/10400.3/1062.

[2] https://www.submarinecablemap.com/, 11.4.2021; dort können auch Daten zu den einzelnen Kabeln aufgerufen werden. Die Kabel im Ring zwischen Portugal, den östlichen und zentralen Azoren und Madeira werden 2024 das Ende ihrer Laufzeit erreichen und sollen dann durch ein neues Glasfaser-Kommunikationssystem ersetzt werden, das, ausgestattet mit einer speziellen Technologie, zugleich der geophysikalischen Überwachung (Erdbeben, Tsunami) dient: Projekt LEA (Listening to the Earth under the Atlantic): Matias, Luis et al. (2021): Parameterizing the gains in earthquake monitoring using submarine optical fiber telecom cables, EGU General Assembly 2021, online, 19-30 Apr 2021, doi:10.5194/egusphere-egu21-7869. --- http://www.atlantic-observatory.org/, 7.6.2021.

Im Netz globaler geopolitischer Interessen

Mit der Militarisierung des Weltozeans im 20. Jahrhundert wurden die Azoren schließlich auch ein Knoten im Netz globaler geopolitischer Interessen, der sich besonders während der zwei Weltkriege immer wieder zuzog oder zuzuziehen drohte.
Victor Hensen (1835-1924), Professor der Physiologie in Kiel, hat mit seiner Planktonexpedition 1889 die Geschichte der Meeresbiologie tiefgreifend geprägt; auf seiner Fahrt mit der *Deutschland* im Nordatlantik hat er auch einige Tage auf den Azoren zugebracht. Victor Hensen, 1867-1868 Mitglied des preußischen Abgeordnetenhauses[1], gab Ende November 1917 seine Überlegungen in den Druck, weshalb die Azoren für das Deutsche Reich „zu erwerben“ seien und wie ein solcher Plan zu organisieren wäre (Finanzierung, Umgang mit der Bevölkerung, Bildung, Energiepolitik, Hafen- und Verteidigungsanlagen)[2]. Er glaubte, die Freiheit der Meere sei nur zu retten, wenn das Deutsche Reich für die Einhaltung dieses Rechtes durch eine Abschreckungspolitik des Zweitschlags sorge (S. 3), für dessen Umsetzung eine Inbesitznahme der Azoren die Bedingung sei; dass „der Gewinn der Azoren“ nur die gerechte Kompensation für die „Torheit“ Portugals sei, sich auf die Seite der Aliierten zu stellen, hielt er für Gewohnheitsrecht, „selbst wenn unser Sieg nur ein halber werden sollte“ (S. 30). Zweieinhalb Monate vorher schloss Gerhard Schott, Leiter der ozeanographischen Abteilung der Deutschen Seewarte in Hamburg und Autor der großen „Geographie des Atlantischen Ozeans“ (1912; 1925, 1942), seinen im November 1917 veröffentlichten Aufsatz „Deutsche Zukunftsbedürfnisse auf den Wegen des Seeverkehrs“ ab. Nach der Freigabe publizistischer Erörterung der Kriegsziele sprach er sich in Ablehnung öffentlicher Sprachregelungen und wissenschaftlicher Publikationsregeln ausdrücklich für die „Annexion“ der „Hawai-Inseln des atlantischen Ozeans“ aus[3]. Beide Texte gehen in ihrer Detaillierheit über die seit 1916 in Kreisen der Admiralität gegen die Generalität kursierenden gleichlaufenden Gedanken hinaus, nur eine territoriale Expansion in den offenen Atlantik könne Deutschlands Anspruch erfüllen, gleichrangige Seemacht neben dem Vereinigten Königreich, Russland und den USA zu sein. Admiralstabsoffizier Wolfgang Wegener hatte ein entsprechendes Dokument 1916 in Umlauf gebracht, das in der Revision von 1929 noch einmal die Azoren in den Blick der Kriegsmarine brachte und wichtige Linien in die Atlantikstrategie des Dritten Reiches im II. Weltkrieg einzeichnete[4].

Die ersten Zugriffe auf die Azoren im I. Weltkrieg waren ein deutsches Bombardement von Horta (Faial) im Dezember 1916 und ein Beschuss von Ponta Delgada (São Miguel) durch das U-Boot 155 *Deutschland* am 4. Juli 1917[5]. Nach dem Eintritt der USA in den Krieg in-

[1] Hensen war Mitglied der (liberalen) Deutschen Fortschrittspartei (DFP), sein Mandat im Preußischen Landtag endete mit der Ernennung zum ord. Prof. in Kiel 1868. Hier wurde er später kommunalpolitisch aktiv und wurde von 1894 bis 1904 ins Stadtverordnetenkollegium gewählt. --- Porep, Rüdiger (1976): Hensen, Christian Andreas Victor. - In: Klose, Olaf & Rudolph, Eva (Hrsg.): Schleswig-Holsteinisches Biographisches Lexikon, Neumünster (Wachholtz), Bd. 4: 97-99. --- Mann, Bernhard (1988): Biographisches Handbuch für das preussische Abgeordnetenhaus 1867-1918, Düsseldorf (Droste): Nr. 876.

[2] Hensen, Victor (1918): Erwerb der Azoren, notwendig zur Sicherung des Dauerfriedens auf dem Atlantischen Ozean, Kiel (Lipsius & Tischer), 36 S.: 29-33, 35.

[3] Schott, Gerhard (1917): Deutsche Zukunftsbedürfnisse auf den Wegen des Seeverkehrs. - Geographische Zeitschrift 23(10): 505-521. Der Aufsatz setzt Überlegungen von 1915 und 1916 fort, die trotz des militärgeographischen Zielpunktes nicht gleichermaßen konkret werden durften: Schott, G. (1915): Die Hauptwege des Seeverkehrs, besonders des deutschen Handelsschiffsverkehrs, vom militärgeographischen Standpunkte aus. - Geographische Zeitschrift 21(12): 657-684 + 1 Taf. und Schott, G. (1916): Die Bedeutung der portugiesischen Inselbesitzungen. - Europäische Staats- und Wirtschaftszeitung 1(35): 1572-1576.

[4] Herwig, Holger H. (1972): Admirals versus Generals: The War Aims of the Imperial German Navy, 1914–1918. - Central European History 5(3): 208-233 (213ff). --- Herwig, Holger H. (1986): From Tirpitz plan to Schlieffen plan: Some observations on German military planning, - Journal of Strategic Studies 9(1): 53-63 (56 mit n.25). --- Wegener, Wolfgang (1929): Die Seestrategie des Weltkrieges, Berlin (Mittler): 9f. --- Seligmann, Matthew S. & Nägler, Frank & Epkenhans, Michael (eds.) (2015): The naval route to the abyss. The Anglo-German naval race 1895-1914 (= Publications of the Navy Records Society, 161), Farnham (Ashgate), 500 p.

[5] Ferreira, José Medeiros (2008): José Bruno Carreiro, Admiral Dunn, and President Wilson. A triangle that never existed. - In: Rodrigues, Luís Nuno (ed.): Franklin Roosevelt e os Açores nas duas guerras mundiais - The Azores during the two world wars, Lisbon (Fundação Luso-Americana): 279-297 (283). --- zur *Deutschland*: Messimer, Dwight R. (1988): The Merchant U-Boat. Adventures of the Deutschland 1916-1918, Annapolis (Naval Institute Press). 234 p. [wichtige Rezension: Alden, John D. (1990): The Merchant U-Boat Adventures of the Deutschland, 1916-1918. - Naval War College Review 43(3): 117-118].
Die Azoren im I. Weltkrieg: [umfassend] Rezendes, Sérgio Alberto Fontes (2008): A Grande Guerra nos Açores. Memória histórica e património militar, Diss. Ponta Delgada (Universidade dos Açores), 452 p. (https://core.ac.uk/download/pdf/61440096.pdf, 18.6.2022). --- (2014): A Grande Guerra nos Açores. Memória histórica e

stallierte die US-Marine Anfang des Jahres 1918 eine Flugzeug- und U-Boot-Basis in Ponta Delgada, die ab dem Waffenstillstand im November 1918 schrittweise wieder demobilisiert wurde[1]. Da die Kriegsereignisse dem Vereinigten Königreich die Verletzbarkeit seiner Seemacht vorgeführt hatte, gab es Überlegungen, eine der Azoren-Inseln zu übernehmen und dort einen Luftwaffenstützpunkt aufzubauen[2].

Obwohl Portugal 1939 am Beginn des II. Weltkriegs seine Neutralität erklärte (mit Zustimmung des Vereinigten Königreichs), wurden die Azoren in den Krieg eingebunden[3]. Stärker noch als im I. Weltkrieg waren sich die Kriegsparteien der besonderen militärgeographischen Position der Azoren mitten im Atlantik bewusst: So entwickelten 1941 das Deutsche Reich und die USA Pläne zur Besetzung der Azoren, das Vereinigte Königreich eine Besetzung im Fall eines Rückzugs Portugals von den Inseln (Unternehmen Felix, War Plan Gray, Operation Alacrity)[4]. Außenpolitische Fehler

---

património militar, Ponta Delgada (Letras Lavadas Edições), 358 p. --- (2017): A Grande Guerra nos Açores. Património e memória militar, Lisboa (Caleidóscopio), 311 p. --- ein Auszug: Rezendes, Sérgio (2021): The American Naval Base in Ponta Delgada, 1917–19. - Marine Corps History 7(1): 24-45, doi:10.35318/mch.2021070102. --- Pires, Ana Paula & Nunes, Rita Nunes & Rezendes, Sérgio (eds.) (2019): A Grande Guerra e os Açores. Da estratégia naval à pneumónica, Ponta Delgada (Letras Lavadas Edições), 260 p. --- Portugal in WWI: Momentos de História (2013): Açores na Grande Guerra (https://www.momentosdehistoria.com/MH_02_09_Marinha.htm), http://www.stahlgewitter.com/17_07_04.htm, https://pt.wikipedia.org/wiki/História_da_aviação_nos_Açores, (16.4.2021).
Einen raschen Überblick über die Beziehungen USA - Azoren gibt Chester, Edward W. (1980): The United States and six Atlantic outposts. The military and economic considerations, Port Washington (Kennikat Press): 154-183, 240-243. --- Über die Beziehungen USA - Portugal, die oft einen Anker auf den Azoren haben, hat Luís Nuno Rodrigues seit seiner Dissertation: To the "top of the mountain" and "down to the valley": The United States and Portugal during the Kennedy presidency, Diss. University of Winsconsin, Madison 2000, 687 p., portugiesische Umarbeitung: Kennedy - Salazar: a crise de uma aliança. As relações luso-americanas entre 1961 e 1963, Lisbon (Notícias Ed.) 2002, 343 p. viel publiziert, s. https://ciencia.iscte-iul.pt/authors/luis-nuno-valdez-faria-rodrigues/publications (17.8.2021). --- Rioux, Paula Celeste Gomes Noversa (2012): Shifting alliances and fairweather friends: Luso-American relations, 1941 - 1951, Diss. University of New Hampshire, Durham, 314 p. (https://scholars.unh.edu/dissertation/674, 19.8.2021). --- Riley, Carlos Guilherme (2015): Os Açores e os Estados Unidos da América no "longo século XIX". - Nação e Defesa 141: 107-126 [Artikel im Themenheft 141: Arquipélago dos Açores]. --- Riley, Maria da Luz (2021): A influênzia Norte-Americana na identidade Açoriana. - Observatorio Politico, Working Paper No. 109, 17 p, http://www.observatoriopolitico.pt/wp-content/uploads/2021/12/WP_109_MLR.pdf, 20.6.2022.

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/Operation_Alacrity, 16.4.2021. --- Livermore, Seward W. (1948): The Azores in American Strategy-Diplomacy, 1917-1919. - The Journal of Modern History 20(3): 197-211.

[2] https://pt.wikipedia.org/wiki/História_da_aviação_nos_Açores, 16.4.2021. --- Araújo, Paulo Jorge Medeiros (2016): A internacionalização dos Açores no quadro da Grande Guerra. A base naval americana em Ponta Delgada (1917-1919), Diss. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 184 p. --- Quelle, O. (1941): Die Azoren. - Zeitschrift für Politik 31(11): 687-694 (688) [unzuverlässig].

[3] Die Azoren im II. Weltkrieg: Andrade, Luís (1988): Alguns tópicos sobre as relações entre os Açores e a Grã-Bretanha (durante a Segunda Guerra Mundial). - Arquipélago. Número especial 1988: Relações Açores - Grã-Bretanha, Ponta Delgada (Universidade dos Açores) Nº esp.: 195-201. --- Guill, James H. (1993): A history of the Azores Islands, vol. 5: Handbook, Tulare (Golden Shield International): 510-535. --- Andrade, Luís Manuel Vieira de (1992): Os Açores a segunda guerra mundial e a Nato, Ponta Delgada (Impraçor), 260 p. --- Andrade, Luis Manuel Vieira de (1993): Neutralidade colaborante: o caso de Portugal na Segunda Guerra Mundial, Diss. Ponta Delgada (Universidade dos Açores), 316 p. --- Andrade, Luís (1993): A aliança inglese e a neutralidade de Portugal. - Boletim do Instituo Histórico da Ilha Terceira 51-52, 1993-1994: IV Colóquio "Os Açores e o Atlântico", realizado em Angra do Heroísmo de 7 a 9 de Outubro de 1993: 13-31. --- Andrade, Luís (1995): A Neutralidade e os Pequenos Estados. O Caso de Portugal (1939-1945). - Arquipélago. História. In memoriam [de] Maria Olímpia da Rocha Gil, Ponta Delgada (Univerdidade dos Açores) 1(1), s. 2: 319-331. --- Rezendes, Sérgio Alberto Fontes (2018): A II Guerra Mundial nos Açores. Receios, privações e miséria num ambiente de prevenção armada, Lisboa (Caleidoscópio), 566 p.
übergreifender: Telo, António José (1993): Os Açores e o Controlo do Atlântico, 1898-1948, Lisboa (Edições Asa), 557 p. --- Serpa Silva, S. (2017). Punta Delgada y Horta (Azores): características e importancia de dos ciudades insulares atlánticas (1850-1945). XXII Coloquio de Historia Canario-Americana (2016), XXII-038, 21 p.
http://coloquioscanariasmerica.casadecolon.com/index.php/aea/article/view/9984 (19.8.2021).

[4] Conn, Stetson & Fairchild, Byron (1960): The framework of hemisphere defense (= United States Army in World War II: The Western hemisphere, Vol. 1), Washington (Office of the Chief of Military History), 470 p., cap. 5: The Atlantic Crisis of 1941. --- Silva, Tiago Henrique Magalhães da (2010): Operação dos Açores 1941, Diss. Porto, 117 p. --- Hough, Frank O. & Shaw, Henry I. & Ludwig, Verle E. (1958): History of U. S. Marine Corps operations in World War II, Volume I: Pearl Harbor To Guadalcanal, Washington (U.S. Gov. Print. Off.): 55f. --- Schreiber, Gerhard (1980): Der Mittelmeerraum in Hitlers Strategie 1940. „Programm“ und militärische Planung. - Militärgeschichtliche Zeitschrift 28(2): 69-99 (mit Hinweisen auf die deutschen Überlegungen). --- Herz, Norman (2004): Operation Alacrity: The Azores and the War in the Atlantic, Annapolis (Naval Institute Press), 368 p. (portugiesische Übersetzung: Operação Alacrity: Os Açores e a Guerra no Atlântico, Vila do Porto (Câmara Municipal de Vila do Porto), 2004).
https://en.wikipedia.org/wiki/Portugal_during_World_War_II, https://en.wikipedia.org/wiki/Operation_Alacrity, https://en.wikipedia.org/wiki/Operation_Felix, https://www.globalsecurity.org/military/ops/war-plan-gray.htm, Herz, Norman (2018): Portugal during WW2: Covering the Azores Gap - https://warfarehistorynetwork.com/2018/01/25/covering-the-azores-gap-in-world-war-ii/, 17.4.2021. --- Quelle, O. (1941): Die Azoren. - Zeitschrift für Politik 31(11): 687-694.

der USA, die vom Vereinigten Königreich abgepuffert wurden, Unsicherheiten über die Ziele des Deutschen Reiches (und seiner Verbündeten) gegenüber den Staaten der Iberischen Halbinsel sowie der Überfall auf die UdSSR 1941 und die US-amerikanischen Erfolge in Nordafrika 1943 führten schließlich im August 1943 dazu, dass die Regierung in Lissabon dem Vereinigten Königreich erlaubte, den Hafen von Horta (Faial), den Hafen von Ponta Delgada (São Miguel) und die militärischen Einrichtungen auf São Miguel (Santana-Field) und Terceira (Lajes-Base, Lajes-Field in der Ebene von Lajes im Nordosten der Insel) zu nutzen[1]. Wenig später, ab Dezember 1943, wurde die Royal Air Force auf Terceira von der US Army Air Force und der US Navy unterstützt, den Flughafen Lajes zu einer großen militärischen Einrichtung auszubauen[2], von der aus insbesondere der aliierte Anti-U-Boot Krieg gegen die Kriegsmarine des Deutschen Reiches geführt wurde (ab November 1944 konnten die USA einen weiteren Stützpunkt in Ponta do Monteiro im Westen der Insel Santa Maria aufbauen[3]).
Während die britischen Soldaten 1946 die Azoren verließen, blieben die US-Amerikaner. Unter dem Eindruck der Bedeutung von Lajes Field auf Terceira als Zwischenstation für die Berliner Luftbrücke (24.6.1948 - 12.5.1949) drängten die USA darauf, die Nutzungsrechte mit Portugal neu auszuhandeln[4], aber erst das Angebot von Militärhilfe im Fall einer Mitgliedschaft Portugals in der NATO führten zu einem längerfristigen Vertrag[5]: 1949 trat Portugal der NATO bei und der Grundlagenvertrag von 1951 erlaubte die Stationierung von NATO-Truppen auf den Azoren[6]. Der bilaterale Stützpunktvertrag[7] wurde an den Bestand des multilateralen NATO-Vertrages gebunden[1]; ursprünglich

---

[1] British and foreign state papers, London (HMSO), vol. 146.1953: 447-454: Documents constituting Agreements between the United Kingdom and Portugal concerning Facilities in the Azores. Lisbon, August 17, 1943, November 28, 1944, and May 30, 1946 (https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015049923835).
Rioux, Paula Celeste Gomes Noversa (2012): Shifting alliances and fairweather friends: Luso-American relations, 1941-1951, Diss. University of New Hampshire, Durham, 314 p.: 161 (https://scholars.unh.edu/dissertation/674, 19.8.2021). --- Grave, José (2018): O realce geoestratégico dos Açores e o desempenho de Portugal. - Revista militar 2602: 863-888 (mit Dokumenten) (https://www.revistamilitar.pt/artigo/1348, 19.8.2021). --- Ferreira, José Medeiros (1987): Os Açores nas duas guerras mundiais. - Boletim do Instituto Histórico das Ilha Terceira 45: 73-90 [Wiederabdruck in: Política Internacional 1(1). 1990: 5-17]. --- Ferreira, José Medeiros (2004): Portugal e os EUA nas duas guerras mundiais. A procura do plano bi-lateral (= Cadernos Navais, 9), Lisboa (Edições Culturais da Marinha), 31 p. --- Andrade, Luís Manuel Vieira de (1988): Alguns tópicos sobre as relações entre os Açores e a Grã-Bretanha (durante a Segunda Guerra Mundial). - Arquipelago. Historia, Número Especial (1988): 195-201, http://hdl.handle.net/10400.3/106. --- Castaño, David (2006): Paternalismo e Cumplicidade, as relações luso-britânicas de 1943 a 1949. Breves notas. - Relações internacionais n.º 11: 19-29.
[2] Rioux 2012: 196. Guill, James H. (1993): A history of the Azores Islands, vol. 5: Handbook, Tulare (Golden Shield International): 531. --- zur Basis Lajes: Vintras, Roland Eugene de Tréviéres (1974): The Portuguese connection. The secret history of the Azores base, London (Bachman & Turner), 183 p. [portug. História Secreta da Base dos Açores (The Portuguese Connection), Lisboa (Ulisseia), 196 p. [Der Brigadegeneral der britischen Luftwaffe war als Direktor des britischen Geheimdienstes einer der Verhandlungsführer bei den trilateralen Gesprächen um die Basis von Lajes]. --- Meneses, Avelino de Freitas de (1991): As Lajes da Ilha Terceira: aspectos da sua história, Angra do Heroísmo (Blu Edições), 139 p. [das historische Grundlagenwerk zur Basis Lajes]. --- Grave, José Augusto Gregório (2001): Uma base estrangeira nas Lajes. O alvor. - Arquipelago. História 5: 403-419, http://hdl.handle.net/10400.3/349. --- History Office 65th Air Base Wing (2007): A Short History of Lajes Field, Terceira Island, Azores, Portugal, 37 S. --- Nogueira, Francisco Miguel Lima (2008): O impacto da presença britânica na ilha Terceira (1943-1946), Master Thesis Lisboa, 114 p. [mir nicht zugänglich]. --- https://pt.wikipedia.org/wiki/Base_Aérea_das_Lajes, https://en.wikipedia.org/wiki/Lajes_Field, https://acores.fandom.com/wiki/Base_A%C3%A9rea_das_Lajes, 17.6.2022.
[3] Rioux 2012: 209-213. Guill 1993: 534. --- https://wiki.acervolima.com/santa-maria-airport-azores/, https://pt.wikipedia.org/wiki/História_dos_Açores, 17.4.2021. --- Rodrigues, Luís Nuno (2008): Crossroads of the Atlantic: Portugal, the Azores and the Atlantic community (1943-57). - In: Aubourg, Valérie & Bossuat, Gérard & Scott-Smith, Giles (eds.): European community, Atlantic community? (= Atlantic community and Europe, Etudes contemporaines, 1), Paris (Soleb) 2008: 456-467 (über die Verträge von 1944 bis 1951). --- Rodrigues, Luís Nuno & Delgado, Iva & Castaño, David (eds.) (2005): Portugal e o Atlântico: 60 anos dos Acordos dos Açores, Lisbon (Center for the Study of Portuguese Contemporaty History), 320 p. [nicht gesehen].
[4] Guill, James H. (1993): A history of the Azores Islands, vol. 5: Handbook, Tulare (Golden Shield International): 538-540.
[5] Pach, Chester J. (1991): Arming the Free World. The Origins of the US Military Assistance Program, 1945-50, Chapel Hill (University of North Carolina Press): 211.
[6] Agreement between the Parties to the North Atlantic Treaty regarding the Status of their Forces, 19.6.1951 (https://www.nato.int/cps/en/natolive/official_texts_17265.htm, https://www.ministeriopublico.pt/instrumento/convencao-entre-os-estados-partes-no-tratado-do-atlantico-norte-relativa-ao-estatuto-d-0, 16.6.2022). --- Telo, António José (1993): Os Açores e a NATO. - Boletim do Instituo Histórico da Ilha Terceira 51-52, 1993-1994: IV Colóquio "Os Açores e o Atlântico", realizado em Angra do Heroísmo de 7 a 9 de Outubro de 1993: 77-129.
[7] 1951, 6. Sept. Defense Agreement between Portugal and the United States of America -- Acôrdo de defesa entre Portugal e os Estados Unidos da América (= Treaties and Other International Acts Series (TIAS), 3087; Department of State, Publication 5716), Washington, 8 p., zweisprachig, auch unter: https://dre.pt/dre/detalhe/acordo/[136]-1952-565604, Wiederabdruck der

auf Ende 1956 begrenzt, wurde Lajes Field in den Verhandlungen um eine Vertrags-Verlängerung zum Pfand der Salazar-Regierung, mit dem sie eine Änderung der US-amerikanischen Position gegenüber der zähen portugiesischen Dekolonialisierungs-Politik erzwang - so im Fall der Krise um die portugiesische Kolonie Goa 1954-1955[2] und wieder 1961-1962 in der ersten Phase des angolani-

---

amerikanischen Version in: Grimmett, Richard F. (1986): U.S. military installations in NATO's southern region. Report, prepared for the Subcommittee on Europe and the Middle East of the Committee on Foreign Affairs, U.S. House of Representatives (by the Foreign Affairs and National Defense Division, Congressional Research Service, Library of Congress), Washington (U.S. Government Printing Office), 415 p.: 65-68 (online: https://catalog.hathitrust.org/Record/006194617, 15.6.2022). --- ein US-Dokument zur Vorbereitung des Vertrages: Policy Statement Prepared in the Department of State [Washington,] October 20, 1950 (= Foreign Relations of the United States, 1950, Western Europe, Volume III, Relations of the United States with Portugal (Document 678)) unter https://history.state.gov/historicaldocuments/frus1950v03/d678, 22.6.2022).
Vorausgegangen war die Aufnahme Portugals in das US-amerikanische Militärhilfe-Programm mit dem Abschluss des Mutual defense assistance agreement between the United States of America and Portugal - Acordo de auxilio mútuo par a defesa entre Portugal e os Estados Unidos da América am 5.1.1951; USA: Treaties and Other International Acts Series (TIAS) 2187, zweisprachiger Text: https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/38530-1951-593363, 16.6.2022. --- [1949-1951: Mutual Defense Assistance Program, 1951-1961: Mutual Security Program] Connery, Robert H. & David, Paul T. (1951): The Mutual Defense Assistance Program. - American Political Science Review 45(2): 321-347. --- Brown, William Adams & Opie, Redvers (1953): American Foreign Assistance, Washington (The Brookings Institution), 615 p. [wichtige Besprechung: Schelling, Thomas C. (1955): American Foreign Assistance [review article]. - World Politics 7(4): 606-626]. --- Kaplan, Lawrence S. (1980): A Community of Interests. NATO and the Military Assistance Program, 1948-1951, Washington (Office of the Secretary of Defense: Historical Office), 251 p. --- Van Deusen, Karl J. (1990): U.S.-Portuguese relations and foreign base rights in Portugal, Diss. Monterey, CA (Naval Postgraduate School), 186 p. (http://hdl.handle.net/10945/44294): cap. III und Appendix. --- Pach, Chester J. (1991): Arming the Free World. The Origins of the US Military Assistance Program, 1945-50, Chapel Hill (University of North Carolina Press), 322 p.. --- Das Thema scheint für Südeuropa kaum bearbeitet, einschlägige politikwissenschaftliche Regionalstudien sind: Leigh-Phippard, Helen (1995): Congress and US Military Aid to Britain: Interdependence and Dependence, 1949-56 (Southampton Studies in International Policy,), Basingstoke (Macmillan), 199 p. --- Danielsen, Helge (2017): A military ERP? Military assistance and US public diplomacy in Norway in the early 1950s. - Journal of Transatlantic Studies 15(4): 313-330, doi:10.1080/14794012.2017.1371420. --- Danielsen, Helge (2020): Military assistance, foreign policy, and national security. - Scandinavian Journal of History 45(1): 71-94, doi:10.1080/03468755.2019.1618391.
Anpassungen der Verträge von 1951: TIAS 3950 (15.11.1957: Technical Agreement), TIAS 7254 (9.12.1971), TIAS 10050 (18.6.1979: Agreement between the United States of America and Portugal relating to economic and military assistance - https://dre.pt/dre/detalhe/aviso/[193]-1979-378765), TIAS 10838 (13.12.1983: Agreement between the United States of America and Portugal relating to economic and military assistance; Wiederabdruck des Textes der diplomatischen Noten in Grimmett 1986: 69-76, online: https://doi.org/10.18356/4f4f56d9-en-fr, 15.6.2022).
Literatur: Rioux, Paula Celeste Gomes Noversa (2012): Shifting alliances and fairweather friends: Luso-American relations, 1941-1951, Diss. University of New Hampshire, Durham, 314 p. (https://scholars.unh.edu/dissertation/674, 19.8.2021): 161, 234-258 (Nato-Beitritt), 258-271 (Mutual Security Act). --- Marcos, Daniel (2022): Entre o Império e a NATO Portugal e os Estados Unidos da América (1949-1961), Lisboa (Imprensa de História Contemporânea), 309 p. --- Magalhães, José Calvet de (1987): Portugal e os Estados Unidos. Relações no domínio da defesa. - Estratégia. Revista de Estudos Internacionais, 3: 13-52, https://arquivo-adn.defesa.gov.pt/viewer?id=58029&FileID=166034. --- Monjardino, Álvaro (1993): Açores. 50 anos de presença militar estrangeira. - Boletim do Instituo Histórico da Ilha Terceira 51-52, 1993-1994: IV Colóquio "Os Açores e o Atlântico", realizado em Angra do Heroísmo de 7 a 9 de Outubro de 1993: 33-75. --- Nação e Defesa 89.1999 [Themenheft] Portugal na NATO, 1949-1999, 147 p., darin: Teixeira, Nuno Severiano: Portugal e a NATO: 1949-1999: 15-41; Telo, António José: Portugal e a NATO (1949-1976): 43-84; Sacchetti, Emílio Ferraz: A Marinha nos 50 anos da NATO: 85-99; Ramalho, José Luís: A contribuiçãp do exército Português para a NATO: 101-119; Bispo, António de Jesus: A NATO e a Força Aérea Portuguesa: 121-147. --- History Office 65th Air Base Wing (2007): A Short History of Lajes Field, Terceira Island, Azores, Portugal, 37 S. --- Meneses, Avelino de Freitas de (1991): As Lajes da Ilha Terceira: aspectos da sua história, Angra do Heroísmo (Blu Edições), 139 p. --- https://pt.wikipedia.org/wiki/Base_Aérea_das_Lajes, https://en.wikipedia.org/wiki/Lajes_Field, 11.4.2021. --- Eine Analyse der Vertragsgeschichte aus dem Blickwinkel der Theorie unvollständiger Verträge bieten Cooley, Alexander & Spruyt, Hendrik (2009): Contracting States. Sovereign Transfers in International Relations, Princeton (University Press), cap. 4.
[1] Heinemann, Winfried (1998): Vom Zusammenwachsen des Bündnisses. Die Funktionsweise der NATO in ausgewählten Krisenfällen 1951–1956 (= Entstehung und Probleme des Atlantischen Bündnisses, 1), München (Oldenbourg): 185. --- Pöllath, Moritz (2013): ‘Far away from the Atlantic…’: Goa, West New Guinea and NATO's out-of-area policy at Bandung 1955. - Journal of Transatlantic Studies 11(4): 387-402, doi:10.1080/14794012.2013.843891. --- Marcos, Daniel (2014): Between the Atlantic and the Empire. NATO as a framework for Portuguese-American relations in early Cold War (1949-1957). - Journal of Transatlantic Studies 12(3): 324-341, doi:10.1080/14794012.2014.928068.
[2] Rodrigues, Luís Nuno (2000): As negociações que nunca acabaram: a renovação do acordo das Lajes em 1962. - Penélope 22: 53-70 (http://hdl.handle.net/10071/19310, 17.8.2021). --- Antunes, José Freire (1999): Kennedy, Portugal, and the Azores Base, 1961. - In: Brinkley, Douglas & Griffiths, Richard T. (eds.): John F. Kennedy and Europe (Eisenhower Center studies on war and peace), Baton Rouge (Louisiana State University Press): 148-165. --- Nwaubani, Ebere (2003): The United States and the Liquidation of European Colonial Rule in Tropical Africa, 1941-1963. - Cahiers d’Études africaines 43(3), 171: 505-551. --- Rodrigues, Luís Nuno (2009): Azores or Angola? Military Bases and Self-Determination during the Kennedy Administration. - In: Rodrigues, L. N. & Glebov, Sergiy (eds.): Military bases. Historical perspectives, contemporary challenges (= NATO Science for Peace and Security Series - E: Human and Societal Dynamics, 51), Amsterdam (IOS Press): 68-80. --- Mak, Daniella (2010): Colonial Discourse in the Cold War: Negotiations Between António de Oliveira Salazar and John F. Kennedy over Angolan Independence and the Azores Base from 1961 to 1963. [University of Pennsylvania] Penn Humanities Forum 2009-2010: Connections, 13 (https://repository.upenn.edu/uhf_2010/13/ (17.8.2021). --- Rodrigues, Luís Nuno (2015): The international dimen-

schen Unabhängigkeitskrieges mit seinen Nebenlinien eines Stellvertreterkrieges (im Oktober 1962 erreichte auch die direkte Konfrontation USA - UdSSR mit der Kuba-Krise ihren Höhepunkt).

> Als Antwort auf den Druck der USA nutzte die Salazar-Regierung auch die Spannungen innerhalb der NATO zwischen den USA und Frankreich. Im Bemühen, seinen geostrategischen Einflussbereich auszuweiten, unterbreitete Frankreich Portugal 1963 das Angebot, in Ponta Delgada auf Flores eine Militärbasis einzurichten. Auf der Basis des „Acordo Luso-Francês de 1964" (7.4.1964) wurde eine Tracking-Station für die Erprobung ballistischer Raketen aufgebaut, am 6.10.1966 offiziell eröffnet und bis 1993 betrieben. In anderweitig geführten Verhandlungen organisierte sich die Salazar-Regierung im Gegenzug Finanzhilfen insbesondere für die Modernisierung seiner Marine; die fortgesetzte militärische Unterstützung Portugals durch Frankreich wurde zu einem beachtenswerten Faktor für Portugals Fähigkeit, die portugiesischen Kolonialkriege durchzuhalten.
>
> Nach der Nelkenrevolution 1974, dem Inkrafttreten der neuen portugiesischen Verfassung (2.4.1976) und des Autonomiestatuts für die Azoren (30.4.1976) wurde das Flores-Abkommen zum Februar 1977 neu verhandelt und im Gegenzug für den Fortbestand der Militärbasis umfangreiche Infrastruktur-Hilfen für Flores vereinbart. Auch der Erneuerungsvertrag von 1985 umfasste Finanzhilfen für die Região Autónoma dos Açores und Militärhilfe für Portugal[1].

Trotzdem der im September 1957 verlängerte Vertrag zum 31.12.1962 auslief, konnten die US-Streitkräfte auf den Azoren bleiben, erst 1971 wurde der Vertrag von 1951 um den Preis großer Wirtschaftshilfe und Entwicklungsgelder wieder erneuert[2]. Die Krise der Diktatur des Estado Nuovo, der Militärputsch, die Nelkenrevolution 1974 und die Aktivitäten linker Akteure und Parteien hielten Portugal im wachen bis alarmierten Blick der USA[3]. 1983 einigten sich Portugal und die USA auf

---

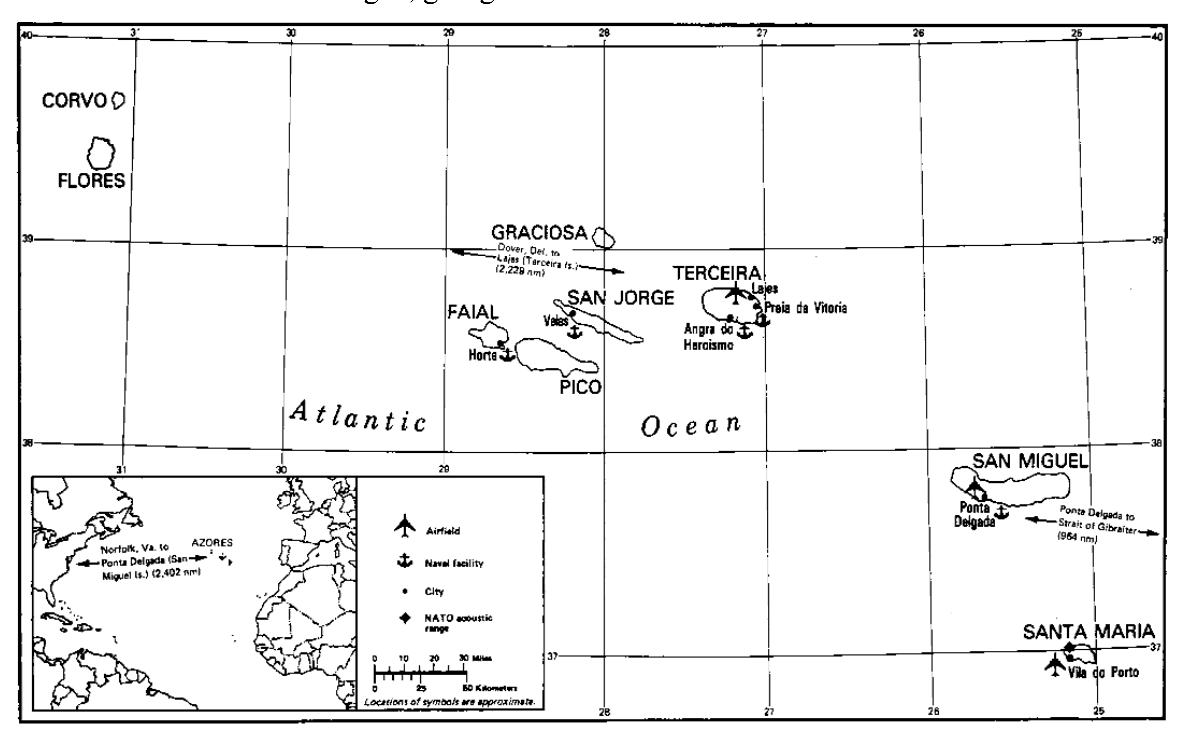
sions of Portuguese colonial crisis. - In: Jerónimo, Miguel Bandeira & Pinto, António Costa (eds.): The Ends of European Colonial Empires. Cases and Comparisons (Cambridge Imperial and Post-Colonial Studies Series), Basingstoke (Palgrave Macmillan): 243-267. --- Marcos, Daniel (2022): Entre o Império e a NATO Portugal e os Estados Unidos da América (1949-1961), Lisboa (Imprensa de História Contemporânea), 309 p.

[1] Cabral, Pedro Vasco Enes da Silveira de Sousa (2012): O acordo Luso-Francês de 1964. A base francesa das Flores (1964-1977), Diss. Ponta Delgada (Universidade dos Açores), 136 p., http://hdl.handle.net/10400.3/4041. Eine Übersicht über die Serie von Vereinbarungen gibt: Base Francesa das Flores: https://pt.wikipedia.org/wiki/Base_Francesa_das_Flores (26.9.2023) mit Verweis auf die Rechtstexte. --- Van Deusen, Karl J. (1990): U.S.-Portuguese relations and foreign base rights in Portugal, Diss. Monterey, CA (Naval Postgraduate School), 186 p. (http://hdl.handle.net/10945/44294): 74, 81f, 95, 97.
Frankreich finanzierte u.a. die hydroelektrische Anlage am Ribeira de Além da Fazenda, die noch immer in Betrieb ist; sie wird seit 2015 vom Wärmekraftwerk Lajes (Base E) aus fernüberwacht und liefert rund 50 % der elektrischen Energie auf Flores: EDA Renováveis [EDA = Electricidade dos Açores] [outubro 2019]: Circuito Hidrico da Central de Além Fazenda, 6 p.: http://siaram.azores.gov.pt/energia/energia-hidrica/CH-Central-Alem-Fazenda/_intro.html bzw. http://siaram.azores.gov.pt/energia/energia-hidrica/CH-Central-Alem-Fazenda/Circuito-Alem-Fazenda.pdf, 21.7.2022.

[2] American Committee on Africa (10.12.1971): Azores agreement means increased U.S. backing of Portugal's colonial wars (https://africanactivist.msu.edu/document_metadata.php?objectid=210-808-8492; https://projects.kora.matrix.msu.edu/files/210-808-8492/african_activist_archive-a0b7v3-a_12419.pdf; 18.8.2021). --- Fernandes, Gil & Marcum, J. (1972): The Azores over Africa. - Africa Today 19(1): 3-5. --- Rodrigues, Luís Nuno (2011): Trading Human Rights for Base Rights: John F. Kennedy, Africa and the Azores Base. - In: Scott-Smith, Giles & Aubourg, Valérie (eds.): Atlantic, Euratlantic, or Europe-America? Paris (Soleb): 446-467. --- Rodrigues, Luís Nuno (2013): The United States and Portuguese Decolonization. - Portuguese Studies, 29(2): 164-185 (177). --- Magalhães, José Calvet de (1987): Portugal e os Estados Unidos. Relações no domínio da defesa. - Estratégia. Revista de Estudos Internacionais, 3: 13-52, https://arquivo-adn.defesa.gov.pt/viewer?id=58029&FileID=166034, Oliveira, Pedro Aires (2005): Calvet de Magalhães e o Acordo Luso-Americano de 1971. - Relações Internacionais 8: 141-151. --- Maxwell, Kenneth (2005): Os Estados Unidos e a descolonização portuguesa (1974-1976). - Relações Internacionais 8: 5-37. --- Abele, Christiane (2017): Kein kleines Land. Die Kolonialfrage in Portugal 1961-1974 (= Moderne Zeit, 28), Göttingen (Wallstein), 316 S. --- eine US-Einschätzung zur Vertragsverlängerung vom 9.2.1970: Memorandum From Helmut Sonnenfeldt of the National Security Council Staff to the President's Assistant for National Security Affairs (Kissinger), Washington, February 9, 1970 (= Foreign Relations of the United States, 1969–1976, Volume XLI, Western Europe; NATO, 1969–1972, Document 258) unter https://history.state.gov/historicaldocuments/frus1969-76v41/d258, 22.6.2022.

[3] Gomes, Bernardino & Sá, Tiago Moreira de (2011): Carlucci versus Kissinger. The US and the Portuguese Revolution, Lanham & Plymouth (Lexington), 261 p. [portug.: Carlucci vs. Kissinger. Os EUA e a revolucão portugues, Lisboa (Dom Quixote) 2008, 492 p.]. Das US-Protokoll vom 24.6.1974 über das Gespräch zwischen US-Präsident Richard Nixon und portugiesischen Präsidenten António de Spínola am 19.6.1974 auf der Militärbasis Lajes findet sich als Memorandum for the President's File by the President's Assistant (Haig) (= Foreign Relations of the United States, 1969–1976, Volume E–15, Part 2, Documents on Western Europe, 1973–1976, Nr. 133) unter https://history.state.gov/historicaldocuments/frus1969-76ve15p2/d133, ein Überblick über die Dokumentengruppe Portugal, 1973–1976 (Documents 123-178) unter https://history.state.gov/historicaldocuments/frus1969-76ve15p2/ch3, eine Einschätzung der Bedeutung von Lajes für die USA

das Inkraftbleiben des Abkommens von 1951 über die Militärbasis auf den Azoren und ergänzten es in einer Serien von Vereinbarungen, gültig bis zum Jahr 1991[1].



Größere Einrichtungen des US-Militärs auf den Azoren, die auch im Rahmen der NATO genutzt werden (1979)[2]

Inmitten des Atlantiks gelegen, trugen die Azoren wichtige Funktionen des Verteidigungsbündnisses während des Kalten Krieges: als Brückenpfeiler und logistische Unterstützung transatlantischer Ope-

---

gibt das Memorandum for Secretary Kissinger vom 23.6.1975: U. S. Security Interests in Azores. NSSM [National Security Study Memorandum] 221 Response, https://www.cia.gov/readingroom/document/loc-hak-456-1-6-8, 22.6.2022.
Zum Interesse der USA an der Autonomiebewegung auf den Azoren 1975-76: Ferreira, José Medeiros (2011): Os Açores na Política Internacional. Elementos, Lisboa (Edições tinta -da -china), cap. 5, und Tavares, Berta (2013): A diplomacia Norte-Americana e as movimentações independentistas nos Açores em 1975: uma neutralidade atenta, Ponta Delgada (Universidade dos Açores) 201 p., http://hdl.handle.net/10400.3/2828. Ein CIA-Memorandum vom 31.5.1975 an Kissinger, Assistent to the President: Intelligence alert memorandum: Possible coup attempt by Azorean separatists findet sich unter: https://www.cia.gov/readingroom/document/cia-rdp86t00608r000200020007-2, 22.6.2022; die National Intelligenc Bulletins dieser Monate können unter https://www.cia.gov/readingroom/search/site s.v. Lajes recherchiert werden.
Einen Einblick in die marode ökonomische Situation Portugals und die Bedeutung der US-amerikanischen Finanzhilfen gibt ein NATO-Bericht von 1979: International Secretariat [NATO] (1979): Information Report on the economic situation and Portugal's economic and military aid requirements [Doc. W 133 EC (79) 10]. - In: U.S. Congress, Committee on Foreign Relations (1980): Twenty-Fifth Meeting of the North Atlantic Assembly, held at Ottawa, Canada, October 22 to October 27, 1979. Report of the U.S. Delegation, Washington (U.S. Gov. Printing Office) 1980: 402-432.

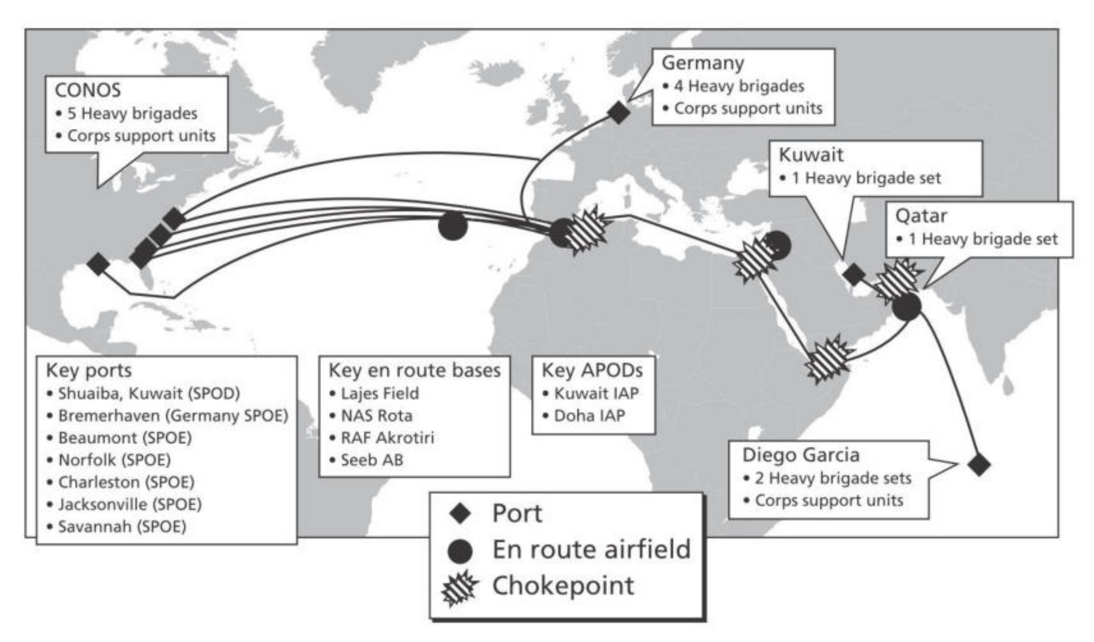
[1] Am umfangreichsten am 18.5.1984 mit dem: Technical Agreement in Implementation of the Defense Agreement between the United States of America and Portugal of September 6, 1951, Wiederabdruck in: Grimmett 1986: 77-129, online (zweisprachig): https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-assembleia-republica/25-1985-178118, (15.6.2022). Einen Einblick in die Verhandlungs-situation gibt das CIA-Dokument 1979 Amendments to Lajes agreement with Portugal: https://www.cia.gov/readingroom/document/cia-rdp85m00364r000400530056-2, 22.6.2022.
Liste der Vereinbarungen von 1983-1984 in Brito, Nuno Filipe (1995): Para a acta - o Acordo de Cooperação e Defesa entre Portugal e os Estados Unidos da América. - Política Internacional 1(11): 135-157 (n.13), mit Überblick über die Vereinbarung, in weiterem Rahmen: Magalhães, José Calvet de (1987): Portugal e os Estados Unidos. Relações no domínio da defesa. - Estratégia. Revista de Estudos Internacionais, 3: 13-52, https://arquivo-adn.defesa.gov.pt/viewer?id=58029&FileID=166034, 22.6.2022.

[2] Library of Congress, Foreign Affairs and National Defense Division (1979): United States foreign policy objectives and overseas military installations. Prepared for the Committee on Foreign Relations, United States Senate, by the Foreign Affairs and National Defense Division, Congressional Research Service, Library of Congress, April 1979, 96th Congress, 1st session, Washington (U.S. Gov. Print. Off.): 51, Text für die folgenden Informationen S. 50-53. --- ausführlicher: Grimmett, Richard F. (1986): U.S. military installations in NATO's southern region. Report, prepared for the Subcommittee on Europe and the Middle East of the Committee on Foreign Affairs, U.S. House of Representatives (by the Foreign Affairs and National Defense Division, Congressional Research Service, Library of Congress), Washington (U.S. Governemnt Printing Office), 415 p.: 4-9 (online: https://catalog.hathitrust.org/Record/006194617, 15.6.2022). --- Duke, Simon (1989): United States military forces and instal-lations in Europe [SIPRI], Oxford (University Press), 435 p., Portugal: 236-250. --- Duke, Simon & Krieger, Wolfgang (eds.) (1993): U. S. military forces in Europe. The early years, 1945-1970, Boulder (Westview Press), 400 p. (273-282). --- Telo, Antó-nio José (2008): Foreign bases and strategies in contemporary Portugal. - In: Rodrigues, Luís Nuno (ed.): Franklin Roosevelt e os Açores nas duas guerras mundiais - The Azores during the two world wars, Lisbon (Fundação Luso-Americana): 393-423.

rationen (Libanon-Krise 1958, Kongo-Krise 1960, Jom-Kippur-Krieg 1973[1]) sowie als Ausgangspunkt der Überwachung von UdSSR-U-Booten im mittleren und südlichen Nordatlantik insbesondere vor der Straße von Gibraltar (eingestellt in den späten 1990er Jahren[2]); von nachgeordneter Bedeutung waren die Azoren für das US Defense Communications System (DCS).
Lajes Air Base auf Terceira stellte Munitions- und Treibstofflager. Nach Angaben von 1970 landeten pro Monat durchschnittlich 560 (zumeist Transport-)Maschinen in Lajes. Von hier aus organisierte das Military Airlift Command (MAC; der US Air Force Transport Service) während des Nahostkrieges 1973 - also außerhalb des NATO-Vertrag-Gebietes - 42 Flüge pro Tag, zumeist Luftbrücken-Flüge nach Israel[3]. Auch die U-Boot-Überwachung erfolgte aus der Luft und mit von Flugzeugen abgesetzten Sonarbojen. Nahe der Lajes Air Base lag auch der Terminal für das Verteidigungssatelliten-Kommunikationssystem, der mit Lakehurst, N.J. in Verbindung stand. Weitere Einrichtungen gab es auf São Miguel (eine Verstärkerstation für die militärische Kommunikation) und auf Graciosa (eine Nebenstelle des Navigationsfunkdienstes); das kleine Sonar-Netz auf Santa Maria diente einigen NATO-Mitgliedern zu Forschungen über den Unterwasserschall[4].
Auch nach dem Ende des Kalten Krieges blieb Lajes bedeutender Stützpunkt der US Air Forces in Europa[5]. Während des ersten Golfkrieges 1990-1991 waren hier bis zu 33 Tankflugzeuge stationiert, während der Kriege in Irak (Azores Summit, 16. März 2003[6]) und Afghanistan diente der Flughafen als Zwischenstopp für Transport-, Tank- und Kampfflugzeuge[7].

---

[1] Guill, James H. (1993): A history of the Azores Islands, vol. 5: Handbook, Tulare (Golden Shield International): 545.
[2] https://en.wikipedia.org/wiki/Lajes_Field. Von Sommer 1984 bis August 1991 wurde von Lajes aus die Operation Silk Purse geflogen, die Atomschläge identifizieren und vergelten sollte (https://en.wikipedia.org/wiki/Operation_Silk_Purse, 18.4.2021).
[3] Operation Nickel Grass: https://en.wikipedia.org/wiki/Operation_Nickel_Grass, 18.4.2021. US-Dokumente können recherchiert werden in der Dokumentengruppe Foreign Relations of the United States, 1969–1976, Volume XXV, Arab-Israeli Crisis and War, 1973 (Documents 1-425), Leitseite: https://history.state.gov/historicaldocuments/frus1969-76v25/comp1, 22.6.2022. --- Rodrigues, Luís Nuno (2013): The United States and Portuguese Decolonization. - Portuguese Studies 29(2): 164-185 (178). --- Soares, Paulo Henrique Moniz Franco de Torres (2012): A Importância Estratégica da Posição do Arquipélago dos Açores no âmbito das relações transatlânticas, [Masterarbeit] Academia Militar: 36-38 (http://hdl.handle.net/10400.26/6876, 19.8.2021). --- detaillierte Nachweise bei Grimmett 1986: 5n2. --- Collins, John M. (1998): Military geography for professionals and the public, Washington (National Defense University Press), 437 p. : 16, 253f.
Portugal zahlte dafür mit einem besonders langen Ölexport-Boykott der arabischen Länder (1. Ölpreis-Krise 1973): Bornhorst, Fabian (1997): Der internationale Kontext der Demokratisierung in Portugal: die Außenpolitik eines kleinen Landes mit großer Geschichte am Rande Europas. - In: Briesemeier, Dietrich & Schönberger, Axel (Hrsg.): Portugal heute. Politik, Wirtschaft, Kultur (Bibliotheca Iber-Americana, 64), Frankfurt am Main (Vervuert): 247-288 (275). --- nicht gesehen: Antunes, José Freire (2000): Portugal na guerra do petróleo: os Açores e as vitórias de Israel 1973, Carnaxide (Edeline), 270 p.
Auch Frankreich nutzte die Azoren als militärisches Sprungbrett - nach Afrika, so im April 1977 im Shaba-Konflikt zwischen Zaire und Angola: Van Deusen, Karl J. (1990): U.S.-Portuguese relations and foreign base rights in Portugal, Diss. Monterey, CA (Naval Postgraduate School), 186 p. (http://hdl.handle.net/10945/44294): 82.
[4] s. dazu: Anhang AFAR.
[5] https://en.wikipedia.org/wiki/Lajes_Field, 18.4.2021.
[6] Auf Lajes fand am 16.3.2003 das „Azores Summit" von George W. Bush (USA), José Manuel Durão Barroso (Portugal), Toni Blair (UK) und José María Aznar (Spanien) statt, bei dem die US-geführte Invasion in den Irak 2003 beschlossen wurde (https://en.wikipedia.org/wiki/José_Manuel_Barroso mit Bild des Treffens). --- Press conference hosted by US president George Bush, British prime minister Tony Blair, Spanish prime minister Jose Maria Aznar and Portugal's prime minister Jose Durao Barroso, The Azores, March 16, 2003 (https://www.theguardian.com/world/2003/mar/17/iraq.politics2). --- Queiroz, Mario de (17.3.2003): IRAQ: Azores Summit, a Declaration of War on UN, Say Analysts. - Inter Press Service. News Agency (19.3.2021) (http://www.ipsnews.net/2003/03/iraq-azores-summit-a-declaration-of-war-on-un-say-analysts/). --- Pires de Lima, Bernardo (2010): Portugal, o Iraque e a Cimeira das Lajes (= IPRI working paper, 45), Lisboa (Instituto Português de Relações Internacionais da Universidade Nova de Lisboa), 29 p. --- Amaral, Rui F. (2014): U.S. - Portuguese relations and Lajes Field Air Base, Thesis Monterey, CA (Naval Postgraduate School), 61 p., http://hdl.handle.net/10945/44511: 27-29. --- Faria e Castro, Pedro de (2013): Governance, insularity and EU External Dimension. - In: Stoica, Alina et al. (eds.): Cross-border governance and the borders evolutions (= Eurolimes, 16), Oradea (University Press): 212-223 (219-220).
[7] Auch für die Operation Joint Endeavor in Bosnien und Herzegowina (1995-1996) und die Folgemission Operation Joint Guard (1996-1998) wurde die die militärische Infrastruktur von Lajes genutzt (https://1997-2001.state.gov/background_notes/portugal_9806_bgn.html), ohne genauere Angaben. --- Brito, Nuno Filipe (1998): Uma Perspectiva Portuguesa das Relações Luso-Americanas. - Lusíada. Revista de Ciência e Cultura, Série de Relações Internacionais, nº2: Universidade Lusíada, Lisboa, 1998: 43-56 (49). --- Ramalho, José Luís (1999): A contribuiçãp do exército Português para a NATO. - Nação e Defesa 89 [Themenheft] Portugal na NATO, 1949-1999: 101-119. --- Ramalho, José Pinto (2009): O Aprontamento e Sustentação das Forças do Exército nas Missões Internacionais da NATO. - Nação e Defesa 123: 63-80. --- Kurzinformationen zu den Operationen: https://www.globalsecurity.org/military/ops/joint_endeavor.htm, https://www.globalsecurity.org/military/ops/joint_guard.htm, 14.6.2022.



Zugangswege zum Southwest Asian Theater[1]

Lajes beherbergt außerdem eine von 14 Stationen des High Frequency Global Communications System (HFGCS) der US Air Force in Europe (USAFE), die dem Informationsaustausch mit Flugzeugen im Einsatz (z.B. über lokale Wetterbedingungen, Auftanken) aber auch zur Befehlsübermittlung dienen, und eine der fünf MARK IVB Meteorological Data Stationen, die in Echtzeit taktisch-meteorologische Analysen und Prognosen aus Daten von Satelliten in polaren (DMSP, NOAA) wie geostationären (GOES, GMS, Meteosat) Umlaufbahnen bieten[2].
Aber das Ende des Kalten Krieges nach dem Zerfall der UdSSR hatte dann doch weitreichende Folgen für die Militär-Infrastruktur auf den Azoren. Schon das Nachfolge-Abkommen über Kooperation und Verteidigung von 1995[3] für den 1991 ausgelaufenen Acordo de Cooperação e Defesa von 1983 - erstmals waren die Região Autónoma dos Açores selbst an den Verhandlungen beteiligt - brachte massive finanzielle Einschnitte für die Azoren, den die Serie der Kooperationsvereinbarungen zwischen den USA und Portugal-Azoren im Vertrag nicht ausglichen sondern verdeckten[4].

[1] Fig 3.1 (p. 29) aus Larson, Eric V. et al. (2004): Assuring Access in Key Strategic Regions: Toward a Long Term Strategy, Santa Monica (Rand), 159 p. (https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monographs/2004/RAND_MG112.pdf, 19.8.2021).
[2] Cooper, Gregory (2007): Lajes Field providing global communications: https://www.cyberspacecapabilitiescenter.af.mil/News/Article-Display/Article/401852/lajes-field-providing-global-communications/, https://www.globalsecurity.org/space/systems/an-umq-13.htm, 18.4.2021. --- Van Deusen, Karl J. (1990): U.S.-Portuguese relations and foreign base rights in Portugal, Diss. Monterey, CA (Naval Postgraduate School), 186 p. (http://hdl.handle.net/10945/44294): 23, 25 mit ergänzenden Informationen.
[3] Acordo de Cooperação e Defesa entre Portugal e os Estados Unidos da América, publicado no Diário da República, 1. a série-A, n.o 235, de 11 de Outubro de 1995 -- USA, Department of State (1995): Agreement Between the United States of America and Portugal, signed at Lisbon June 1, 1995 with Supplemental Technical and Labor Agreements and Exchange of Notes (= Treatise and other international acts series (TIAS), 95-1121) (https://www.state.gov/portugal-95-1121-agreement-on-cooperation-and-defense/), Übersicht zum Acordo und Textzugang über https://www.ministeriopublico.pt/instrumento/acordo-de-cooperacao-e-defesa-entre-republica-portuguesa-e-os-estados-unidos-da-americ-1 oder https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/38530-1951-593363, 15.6.2022).
[4] So wird die Behauptung einer Schlüsselstellung von Lajes-Field (als eine der sechs europäischen und 16 internationalen Luftwaffenbasen) in der Stellungnahme von Rabkin 1994: 11 und Rabkin et al. 1994 zugleich ein Hinweis auf den Verlust der Selbstverständlichkeit dieses Ranges, allemal für azorische Ohren. --- Rabkin, Norman J. (1994 [April]): Strategic mobility. Serious problems remain in U.S. deployment capabilities. Statement of Norman Rabkin, Associate Director, Military Operations and Capabilities Issues, National Security and International Affairs Division [United States General Accounting Office, GAO], before the Subcommittee on Readiness, Committee on Armed Services, House of Representatives (= Report GAO/T-NSIAD-94-165), Washington (Government Printing Office), 18 p. --- Rabkin, Norman; Eurich, Robert; Adkins, Floyd; Kennedy, John (1994 [Juni]): Strategic Airlift. Further Air Base Reductions in Europe Could Jeopardize Capability. U.S. General Accounting Office [GAO], Report to the Chairman, Subcommittee on Readiness, Committee on Armed Services, House of Representatives [= Report GAO/NSIAD-94-138], Washington (GAO), 19 p.
politikwissenschaftliche Analysen zum Vertrag: Andrade, Luís Manuel Vieira de (2002): Uma perspectiva açoriana das relações entre Portugal e os Estados Unidos da América. - Arquipelago. História 6: 361-382, http://hdl.handle.net/10400.3/375 und Brito, Nuno Filipe (1995): Para a acta. O Acordo de Cooperação e Defesa entre Portugal e os Estados Unidos da América. - Política Internacional 1(11): 135-157. --- Andrade hat sich mehrfach mit dem Thema beschäftigt: Andrade, Luís de (2013): Os Açores, a

Evolution of U.S. Base Rights in the Azores, Portugal

Agreement Year (TIAS Ref. No.)	*Duration*	*Facilities*	*Restrictions on U.S. Use Rights*	*Jurisdictional and Legal Issues*	*Quid pro Quo ($US)*
1943 Portugal-UK accord	1 year	Lajes airfield (Terceira Island)	None subject to UK authority	Full U.K. control; U.S. under UK auspices	Rent-free
1944 (TIAS 2338)	6 months after the termination of WWII hostilities	Lajes airfield, Construction of Santa Maria airfield	None	Full U.S. control; permanent construction reverts to Portugal	Rent-free; pledge to return Timor to Portuguese rule
1946 (TIAS 2345)	18 months	Lajes and Santa Maria	Transit aviation for Germany and Japan	Facilities revert back to PORT.	Rent-free
1948 (TIAS 2351)	3 years, additional 2 upon mutual consent	Lajes	Transit aviation	US tours of duty limited to 12 months, Port. retains right to offer bases to UK	Rent-free
1951 (TIAS 3087)	5 years	Lajes, Santa Maria and new storage facilities throughout islands	For NATO purposes and missions	Portuguese sovereignty, special bilateral SOFA for Azores (tilted to US), NATO SOFA for mainland Portugal	Rent-free, some excess defense articles provided to Portugal.
1957 (TIAS 3950)	5 years	Same as above	For NATO purposes and missions	Same as above	Rent-free; loan of two destroyer escorts to PORT.
1963–1971, no formal accord	year to year	Same as above	For NATO purposes and missions	Same as above	Rent-free; US backs Portuguese claims over African territories
1971 (TIAS 7254)	5 years, retroactive to February 1969	Same as above, additional facilities classified	For NATO purposes and missions	Same as above	Rent-free; US backs Portuguese claims over African territories
1979 (TIAS 10050)	4 years, (9 years retroactive to 1974)	Same as above	Out-of-area missions subject to Portuguese consultation and approval	Same as above	$420m over 4 years: $80m annual grant, $60m defense articles, $140m additional payment (TIAS 10869)
1983 (TIAS 10938) 1984 technical implementation agreement	7 years	Lajes, Santa Maria, Ponta Delgada airfield, other airfields, Praia da Vitoria port, São Miguel communications installation	Same as above	More specified property rights, troop ceilings and deployment time limits, NATO SOFA on criminal jurisdiction	Aid package ranging from $150m to $225m annually (best efforts pledge); $40m of which goes directly to Azorean regional govt. budget (TIAS 10939)
1995-present	5 years; indefinite extension subject to 12 months notice of termination by either party	Lajes	Same as above	Same as above, exclusively designated as Portuguese airbase 4	End of $40m local payment; one-time $173m transfer of military equipment; series of local cooperative initiatives and technical assistance

[1]

Militärpolitische Entscheidungen minderten im 21. Jahrhundert weiter die militärgeographische Bedeutung des Stützpunktes; dies zeigte sich zuerst im Abbau organisatorischer Strukturen. 2004 wurden die US Forces Azores (USFORAZ) inaktiviert, eine 1953 gegründete untergeordnete Organisationseinheit des US Joint Forces Command. Damals waren auf den Azoren etwa 875 US-Militärs und 100 Angestellte des Department of Defense stationiert (mit Angehörigen zusammen 2170 US-Bürger), hinzu kamen etwa 930 portugiesische Zivilangestellte (damit war Lajes Field der zweitgrößte Arbeitgeber auf Terceira)[2]. Dann kündigte das US Verteidigungsministerium am 13.12.2012 die Herabstufung von Lajes Field von einem Luftwaffenstützpunkt (air base wing) zu einer Luftwaffenstützpunktgruppe (air base group) an. Ziel des am 15.8.2015 vollzogenen Aktes[3] war eine Reduktion um 400 Militärangehörige, 300 portugiesische Zivilangestellte und eine jährliche Kosteneinsparung von 35 Mill. US-Dollar - zum Preis einer verringerten Verfügbarkeit der Start-und Landebahn von

política externa portuguesa e o Atlântico, Ponta Delgada (Letras Lavadas), 110 p. --- Andrade, Luís de (2017): Uma perspectiva açoriana da política externa dos Estados Unidos da América e o Atlântico Norte, Ponta Delgada (Letras Lavadas), 98 p. --- Andrade, Luís (2022): The Azores and Transatlantic Relations. - In: Cunha, Luís (ed.): Shifts in World Geopolitics: Cooperation and Competition in the Atlantic, International Seminar, 25 February, 2022, Ponta Delgada, Azores (= IDN E-Briefing Papers), Lisboa (Instituto da Defesa Nacional) (= https://www.idn.gov.pt/pt/publicacoes/ebriefing/Documents/E-Briefing%20Papers/E-briefing%20Paper_maio%20de%202022.pdf, 14.6.2022): 42-44(43). --- Zur Entwicklung der bilateralen Verteidigungs-Abkommen zwischen den USA und europäischen Staaten besonders nach dem Ende der UdSSR allgemein: Murphy, Sean D. (1991): Role of Bilateral Defense Agreements in Maintaining the European Security Equilibrium. - Cornell International Law Journal 24(3): 415-435.

[1] Cooley, Alexander & Spruyt, Hendrik (2009): Contracting States. Sovereign Transfers in International Relations, Princeton (University Press): 125-136, hier 135, table 4.2.

[2] https://www.globalsecurity.org/military/agency/dod/usfa.htm, 18.4.2021. --- Die Assembleia Legislativa Regional dos Açores reagierte am 11.12.2004 gegenüber der portugiesischen Regierung (nach einem Rückblick auf die historische und ökonomische Bedeutung von Lajes Air Field für Terceira und die Azoren insgesamt) mit der Einsetzung einer Kommission, die die aktuellen Veränderung des Abkommens von 1995 insbesondere auf soziale Belange, Wirtschaft, Sicherheit und Umwelt, Stadtplanung und Flächennutzungsplanung und Arbeitsbeziehungen untersuchen sollte (https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-assembleia-legislativa-regional/3-2005-625791). Er lag bis zum 19.6.2008 noch nicht vor (https://dre.pt/dre/detalhe/resolucao-assembleia-legislativa-regiao-autonoma-acores/15-2008-456571, 16.6.2022).

[3] Throbe, Alexandra (2015): 65th ABW redesignates at Lajes Field: https://www.usafe.af.mil/News/Article-Display/Article/748155/65th-abw-redesignates-at-lajes-field/, 18.4.2021. --- Aktuelle Informationen können unter dem Stichwort „Lajes Field“ auf https://www.usa.gov/ und https://portuguese-american-journal.com/ abgerufen werden.

24 auf 8 Stunden pro Tag und tiefen Einschnitten in die Insel-Ökonomie[1]. Die VR China nahm die sich öffnende Fehlstelle in der Ökonomie der Inselgruppe wahr und bekundete durch Besuche von Wen Jiabao 2012, Xi Jinping 2014 und Li Keqiang 2016 deutliches Interesse am Flughafen von Lajes[2].
Dem Bedeutungsverlust von Lajes in den militärpolitischen Planungen der USA begegnete die portugiesische Regierung 2017 mit zwei Initiativen, der Vorbereitung und Gründung des
(1) Centro de Investigação Internacional dos Açores (AIR Center) und des
(2) Centro de Defesa para o Atlântico, heute Centro do Atlântico (Atlantic Centre).
(zu 1) Das Centro de Investigação Internacional dos Açores - Atlantic International Research Centre (AIR Center blickt auf einen Vorlauf seit 2012 zurück, der eine nordatlantische (später auch südatlantische) wissenschaftliche Zusammenarbeit auf den Feldern Ozean, Weltraum, Klimawandel, Energie und Datenwissenschaft anvisierte und vom „First High-Level Industrie-Science-Government Dialogue on Atlantic Interactions“ in Praia da Vitória auf Terceira am 20.-21.4.2017 aus in die am 20.-21.11.2017 in Florianopolis (Brasilien) verabredete Gründung führte[3]; China und Indien, die an den Vorbereitungstreffen noch beteiligt waren, waren 2018 „vorerst“ nicht mehr Teil des Projektes[4]. Heute beteiligen sich aus Amerika: Brasilien, Columbien, Mexiko, Vereinigte Staaten von Amerika, aus Europa: Portugal, Spanien, Vereinigtes Königreich, Norwegen und aus Afrika: Süd-Afrika, Nigeria, Angola, Namibia, Cabo Verde und São Tomé e Príncipe an der Forschungskooperation. Zentrale Forschungsziele sind die Reinhaltung von Meeresbuchten und Flussmündungen, Küstenschutz, nachhaltige Lebensmittelproduktion, verbesserte Bewirtschaftung von Ressourcen des Meeres und der Küsten, verbessertes Umwelt- und Meeres-Monitoring[5].
(zu 2) Die Gründung des Centro de Defesa para o Atlântico, heute Centro do Atlântico (Atlantic Centre) ging vom portugiesischen Verteidigungsministerium aus. „Das Centro de Defesa para o Atlântico dokumentiert, dass der portugiesische Staat die Azoren als Dreh- und Angelpunkt seiner nationalen Verteidigungspolitik betrachtet“[6]. Angesiedelt in einem seit 2015 leer stehenden, ehemals von der US Air Force als Standort der Sanitätseinheit genutzten Gebäude, wurde das Centro do At-

---

[1] US Air Force 65th Air Base Wing Public Affairs: Lajes Field drawdown as part of force structuring announced: https://www.af.mil/News/Article-Display/Article/109986/lajes-field-drawdown-as-part-of-force-structuring-announced/, 18.4.2021. --- politischen Analysen: Amaral, Rui F. (2014): U.S. - Portuguese relations and Lajes Field Air Base, Thesis Monterey, CA (Naval Postgraduate School), 61 p., http://hdl.handle.net/10945/44511, cap. IV.D mit Details. --- Moreira de Sá, Tiago (2016): Os Estados Unidos e os Açores. A base das Lajes e o retraimento americano. - Relações internacionais 51: 57-74 (http://hdl.handle.net/10362/21126, 19.8.2021).
2 Chang, Gordon G. (1.11.2012): Red Flag Over the Atlantic. China is angling to take over a U.S. airbase in the Azores. - National Review: https://www.nationalreview.com/2012/11/red-flag-over-atlantic-gordon-g-chang/. --- Ames, Paul (29.9.2016): China’s Atlantic stopover worries Washington. Renewed interest in a mid-ocean Portuguese island with strategic potential. - Politico: https://www.politico.eu/article/chinas-atlantic-stopover-terceira-worries-washington-li-keqiang-united-states/, --- https://www.globalsecurity.org/military/facility/lajes.htm, 18.4.2021. --- Andrade, Luís (2020): Os Açores, a política externa portugesa e os EUA. - In: Valente, Isabel Maria Freitas & Amaral, Carlos Eduardo Pacheco do (eds.): A Europa, o ocidente e o mar - Europe, the west and the sea (Euro-Atlântico: Espaço de Diálogos), Coimbra (Universidade Federal): 46-58 (52).
[3] Sitz im TERINOV - Parque de Ciência e Tecnologia da Ilha Terceira. --- Chronologie: https://www.aircentre.org/timeline/, dort auch der Text der „Florianopolis-Declaration“: https://www.aircentre.org/wp-content/uploads/2020/03/2017-Nov-Florianopolis_Declaration_VFinal.pdf. --- Azevedo, Virgílio (2017): Grande centro de investigação nos Açores cativa Índia e China, Expresso, 18. Abril 2017)https://expresso.pt/sociedade/2017-04-18-Grande-centro-de-investigacao-nos-Acores-cativa-India-e-China, 14.6.2022).
[4] Câmara Comércio Angra Heroísmo (3.12.2018): Asiáticos querem integrar projeto "Air Center" nos Açores (https://camaracomercioah.blogspot.com/2018/?m=0) oder Diário de Notícias (3.12.2018) (https://www.dn.pt/lusa/portugalchina-asiaticos-querem-integrar-projeto-air-center-nos-acores-10270233.html, 14.6.2022).
[5] https://www.aircentre.org/. --- Mora, Miguel Belló (2022): Science Diplomacy and the Atlantic. - In: Cunha, Luís (ed.): Shifts in World Geopolitics: Cooperation and Competition in the Atlantic, International Seminar, 25 February, 2022, Ponta Delgada, Azores (= IDN E-Briefing Papers), Lisboa (Instituto da Defesa Nacional) (= https://www.idn.gov.pt/pt/publicacoes/ebriefing/Documents/E-Briefing%20Papers/E-briefing%20Paper_maio%20de%202022.pdf, 14.6.2022).
[6] José Azeredo Lopes, Verteidigungsminister, bei einer Rede am 26.4.2018: Governo aprova resolução para criação de Centro para a Defesa do Atlântico, 26.4.2018 (https://www.cmjornal.pt/politica/detalhe/governo-aprova-resolucao-para-criacao-de-centro-para-a-defesa-do-atlantico?ref=Mais%20Sobre_BlocoMaisSobre). --- Einen Blick auf die azoreanische Sicht auf das Zentrum gibt der Beitrag zur Rede von Helena Carreiras, portugiesische Verteidigungsministerin, im Mai 2022 auf den Azoren: Ministra da Defesa diz que Centro do Atlântico reconhece importância geoestratégica dos Açores: Açoriana Oriental, vom 21.5.2022 (https://www.acorianooriental.pt/noticia/ministra-da-defesa-diz-que-centro-do-atlantico-reconhece-importancia-geoestrategica-dos-acores-339193, 14.6.2022).

lântico durch eine gemeinsame Erklärung gegründet, die 2017 von 16 Ländern unterzeichnet wurde: Angola, Brasilien, Cabo Verde, Deutschland, Spanien, Gambia, Guinéa-Bissau, Äquatorial-Guinéa, Frankreich, Marokko, Portugal, São Tomé e Príncipe, Sénégal, United Kingdom, USA, Uruguay (bis zum 5.5.2022 waren weiterhin beigetreten: Kamerun, Kolumbien, Niederlande, Nigeria). Im Zentrum der Aktivitäten stehen sicherheitspolitische Fragen wie grenzüberschreitende organisierte Kriminalität, Piraterie, Terrorismus, aber auch illegale, undokumentierte und unregulierte Fischerei [IUU-Fischerei[1]], Migration einschließlich des wissenschaftlichen Hintergrundthemas Klimawandel[2]. „Was wir heute feiern [im Rahmen der portugiesischen EU-Präsidentschaft am 14.5.2021, in Praia da Vitória, Terceira], ist die Eröffnung einer bahnbrechenden Institution, die zum ersten Mal in der Geschichte die atlantischen Länder um das herum vereint, was sie verbindet: den Atlantischen Ozean“[3].

Es gibt bemerkenswerte Ideologisierungen dieser Initiativen im Gedankenhimmel über den Azoren. Sie benutzen geopolitische Denkfiguren des Atlantizismus nach dem Muster des Satzes von Walter Lippmann 1943 im Kapitel „VII The Atlantic Community“: „The Atlantic Ocean is not the frontier between Europe and the Americas. It is the inland sea of a community of nations allied with one another by geography, history, and vital necessity”[4]. In seiner Doktorarbeit „Bacia do Atlântico: O Berço da Nova Comunidade - Das Atlantikbecken: Die Wiege einer neuen Gemeinschaft“ an der Universidade dos Açores hat Paulo Pacheco 2016 diese Gedanken im Dreischritt von Lippmann entfaltet[5]. Dabei sind für mich weniger die Argumente von Interesse, sondern der Zielpunkt der Argumentation, die mit großer Beharrlichkeit das platonisierende Spiel betreibt, hinter den Schatten die Wirklichkeit zu finden.

> [79] „Portugal sollte [seine Potenziale nutzen] ... Brücken nicht nur zwischen Europa und Nordamerika, sondern auch zwischen den beiden Ufern des Südatlantiks zu schlagen, wo - bemerkenswerterweise - Portugiesisch gesprochen wird ... Vor allem aber wird Portugal die Tatsache nutzen müssen, dass der Südatlantik ein portugiesisches Meer ist, unabhängig von Fragen der Souveränität und der nationalen Jurisdiktion, aus historischen und insbesondere sprachlichen Gründen.
> In dieser Hinsicht und unter Berücksichtigung der Erweiterung der Festlandsockel[6] der Staaten, die die Comunidade dos Países de Língua Portuguesa [CPLP] bilden[7], sollte Portugal seine politischen Beziehungen zu den übrigen Mitgliedern der CPLP

[1] ein Begriff des EU-Rechts, konsolidierter Text: Verordnung (EG) Nr. 1005/2008 des Rates vom 29. September 2008 über ein Gemeinschaftssystem zur Verhinderung, Bekämpfung und Unterbindung der illegalen, nicht gemeldeten und unregulierten Fischerei, zur Änderung der Verordnungen (EWG) Nr. 2847/93, (EG) Nr. 1936/2001 und (EG) Nr. 601/2004 und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 1093/94 und (EG) Nr. 1447/1999 (http://data.europa.eu/eli/reg/2008/1005/2011-03-09, 13.6.2022).

[2] Homepage: https://www.defesa.gov.pt/pt/pdefesa/ac, 14.6.2022. --- Atlantic Centre (2022): Roadmap for the Atlantic Centre 2022-2024 (https://www.defesa.gov.pt/pt/pdefesa/ac/doc/Documents/AC_Roadmap_2022-24.pdf). Entwurf: Licínia Simão, 21.12.2021; beschlossen am 22.1.2022. --- Beiträge zur Aufgabenbestimmung finden sich unter dem Titel „‘Why‘ and ‚What For‘ an Atlantic Centre?“ in: Cunha, Luis (ed.) (2020): Atlantic Centre for Defence Capacity Building. First Seminar, Ministério da Defesa Nacional (= IDN cadernos no.38), Lisboa (Instituto da Defesa Nacional), 121 p.

[3] João Gomes Cravinho, portugiesischer Verteidigungsminister, s.: Centro do Atlântico constituído por 16 países (2021-05-14): https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/noticia?i=centro-do-atlantico-constituido-por-16-paises, 13.6.2022. --- Der Liste der Gründungsmitglieder beider Institutionen merkt man auch die 1996 etablierte (sicherheits-)politische Zusammenarbeit in der Comunidade dos Países de Língua Portuguesa, Community of Portuguese-Speaking Countries (CPLP) an, dazu: Herpolsheimer, Jens (2014): Security Cooperation in the Community of Portuguese-Speaking Countries (CPLP), Master's Thesis, Leipzig (Universität Leipzig, Institut für Afrikanistik), 77 S., doi:10.13140/RG.2.2.15370.29126.

[4] Lippmann, Walter (1943): U.S. Foreign Policy. Shield of the Republic, Boston (Little, Brown), 177 p.: 135. --- Mariano, Marco (ed.) (2010): Defining the Atlantic Community. Culture, Intellectuals, and Policies in the Mid-Twentieth Century (= Routledge research in Atlantic studies, 4), London (Routledge), 217 p. --- Meyer, Robert (2014): Europa zwischen Land und Meer. Geopolitisches Denken und geopolitische Europamodelle nach der „Raumrevolution“ [Diss. Bonn 2011], Göttingen (V & R Unipress), 416 S.

[5] Pacheco, Paulo André Teodoro (2015): Bacia do Atlântico: o berço da nova comunidade, Diss. Ponta Delgada (Universidade dos Açores), 113 p., http://hdl.handle.net/10400.3/3809; meine Übersetzung.

[6] ein Terminus des Internationalen Seerechts. Der „erweiterte Festlandssockel“ meint ein maximal 350 sm weites Gebiet, auf dem - nach Anerkennung im Rahmen eines UN-Rechtsverfahrens - dem Küstenstaat exklusive Rechte an den dortigen Bodenschätzen zustehen.

[7] Ein bemerkenswertes Dokument, wie sich die Azoren selbst ins Zentrum der Lusophonie stellen ist: Chrystello, J. Chrys (comp.) (2008): Açores: a insularidade e o isolamento, factores de preservação da língua portuguesa no mundo. 3° encontro açoriano da Lusofonia 8 a 11 de maio 2008; actas (= Colóquios da Lusofonia 3.2008), Lagoa, Sao Miguel, 168 p.

vertiefen, damit eine konzertierte Aktion zwischen den Ländern der CPLP und den Ländern des Nordatlantik eingerichtet werden kann mit dem Ziel, das gemeinsame Gut namens Atlantischer Ozean zu fördern".
[80: Die Azoren, das geographische Zentrum des Nordatlantiks und Scharniergebiet der euro-amerikanischen Welt, können in diesem Projekt eine grundlegende Rolle spielen.] Die Azoren werden in der Lage sein:

> „eine Vorreiterrolle in der wissenschaftlichen Forschung über das Meer und die Erhaltung der natürlichen Meeresressourcen einnehmen, Europa könnte ein Beispiel für die anderen geopolitischen Blöcke werden, wie man das Beste aus den Ozeanen auf nachhaltige Weise und unter Berücksichtigung der Anpassungen an den Klimawandel abschöpfen kann"[1].

[Zugleich stehen die Azoren in einer „unausweichlichen" geostrategischen Position]:

> „Unsere privilegierte Lage hier im Zentrum des Atlantiks wird uns immer eine wichtige Rolle in der maritimen Sicherheits- und Überwachungsdimension geben. Dabei dürfen wir die Seenotrettung nicht vergessen ... Ich denke, dass die geographische Lage der Azoren hier im Kontext einer künftigen großen atlantischen Gemeinschaft die maritimen Verbindungen und Aktivitäten auf See stärken wird, ich denke, dass die Position der Azoren uns eine Führungsrolle geben wird"[2].

[61] „Somit kann der Schluss gezogen werden, dass die Azoren ... alle Bedingungen erfüllen, um sich aufgrund der komplizierten Beziehungen, die sie mit den vier Kontinenten um das atlantische Becken unterhalten, als Herz einer panatlantischen Gemeinschaft [Comunidade Pan Atlântica] zu betrachten."

Im globalisierten Netz des Wissens

Während das Erlebnis das Sigel der Bedeutsamkeit trägt und so immer individuell bleibt, behauptet Wissen, indem es in der Spur der Wahrheit läuft, apodiktisch (und damit auf die Weise, in der es überhaupt und grundsätzlich spricht) universale Bedeutung. Trotz dieser beanspruchten Universalität trägt das Wissen, auch wenn es im globalisierten Netz des Wissens zirkuliert, noch immer räumliche Signaturen - weil dem Wissen trotz allen Bemühens um logische Rekonstruktion der Begründungszusammenhänge doch immer die empirischen (psychologischen und soziologischen) und damit geographisch gebundenen Eierschalen des Enstehungszusammenhangs anhaften[3], die sich als Zusammenhang von Macht und Wissen, Politiken der Wissensproduktion und Ökonomie des Wissens analysieren lassen.
Die Wahl der Begrifflichkeiten soll die Dimensionierung des Themas anleuchten, das ich aber nur in einzelnen Illustrationen aufleuchten lassen kann. Ich wähle für sie folgende Staffelung:
(1) In meinen ersten Beispielen geht es darum, dass früher Wissenschaftler auf die Azoren fuhren, um dort zu forschen - heute wird in Institutionen auf den Azoren geforscht. Dieser Prozess beginnt mit dem Aufbau eines höheren Bildungswesens auf den Azoren nach 1976.
(2) Ich will diesen Prozess an der Entstehungsgeschichte eines Buches illustrieren, die zeigen kann, wie persönliche Beziehungen und azoren-spezifische gesellschaftliche Entwicklungen die wissenschaftliche Arbeit auf den Azoren anstoßen, kräftigen und ausstrahlen lassen.
(3) Am Beispiel einer Biographie und dem darin verankerten Werk will ich zeigen, welche Arten überregionaler und transnationaler Vernetzung wissenschaftliche Produktivität prägen, ohne dass dabei die regionale Verankerung verloren gehen muss, sie diese vielmehr fruchtbar macht.

---

[1] Zitat Pacheco aus: Freitas, Duarte (2009): Os Açores e a Europa, Ponta Delgada (Nova Gráfica), 446 p.: 137.
[2] Fausto Brito e Abreu (von Juli 2014 bis November 2016 Secretário Regional do Mar, Ciência e Tecnologia do Governo Regional dos Açores, seit März 2015 Director-Geral da Direcção-Geral de Política do Mar, DGPM) in einem telephonischen Interview mit Pacheco am 28. Mai 2015.
[3] Die Unterscheidung von „context of justification" und „context of discovery" stammt von Hans Reichenbach (1938): Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge, Chicago (University Press), 410 p.

(1) In meinen ersten Beispielen geht es darum, dass früher Wissenschaftler auf die Azoren fuhren, um dort zu forschen - heute wird in Institutionen auf den Azoren geforscht. Dieser Prozess beginnt mit dem Aufbau eines höheren Bildungswesens auf den Azoren nach 1976.

Eines der markantesten räumlichen Bilder unter der sprachlichen Formel vom globalisierten Netz des Wissens ist die Figur von Zentrum und Peripherie; und in diese geographische Strukturformel können viele Daten aus der Wissenschaftsgeschichte über die Azoren eingetragen werden, ich illustriere mit nur zwei Beispielen.

(a) Die Grundlagen für die vegetationskundliche Bearbeitung der Makroalgen der Azoren legte der deutsche Botaniker Otto Christian Schmidt 1931[1]. Der nächste wesentliche Impuls ging aus von Ian Tittley vom Department of Botany des Natural History Museum in London. Gut vorbereitet u.a. durch die mit South erarbeitete Checkliste der benthischen Algen des Nord-Atlantiks samt Verbreitungsstatistik[2], beteiligte sich Tittley an der Britisch-Portugiesischen Expedição Açores '89, die zu einer wesentlichen Belebung der marinen Biologie auf den Azoren führte[3]; das in Horta auf Faial ansässige Departamento de Oceanografia e Pescas der Universidade dos Açores hatte die Expedition zusammen mit dem Port Erin Marine Laboratory der University of Liverpool, dem Natural History Museum in London, der University of Manchester und weiteren europäischen Instituten organisiert. Das Material aus dieser Expedition führte zur Zusammenarbeit mit Ana Isabel Neto (geb. 1963)[4]. Nach einem ersten Abschluss in Biologie in Lisboa 1987 war Neto wieder in ihre Heimat zurückgekehrt und arbeitete seit 1987 am Departamento de Biologia der Universidade dos Açores, zuerst als Assistentin, seit ihrer Promotion 1997 bei António Manuel de Frias Martins als Professorin. Sie ist zur profiliertesten Algologin der Azoren geworden und hat das Wissen über die Makroalgen im zentralen Nordatlantik wesentlich bereichert und differenziert[5].

(b) Das wissenschaftliche Großforschungsprojekt, bei dem erstmals mit dem gesamten Instrumentarium der Geophysik und Geologie ein einzelnes „normales“ (so wurde vermutet) Rückensegment eines Mittelozeanischen Rückens untersucht wurde - Projekt Famous 1973-1974 -, fand knapp südlich des Azoren-Plateaus statt; getragen wurde das Projekt von US-amerikanischen und französischen Institutionen, die Azoren dienten lediglich als logistische Basis, kein einziger portugiesischer Wissenschaftler war an den Forschungen beteiligt: Die Azoren sind die Peripherie, in der eine zentrale Frage der frühen Plattentektonik untersucht

---

[1] Schmidt, Otto Christian (1931): Die marine Vegetation der Azoren in in ihren Grundzügen dargestellt (= Bibliotheca Botanica, 102), Stuttgart (Schweizerbart), 116 S. + 10 Tafeln. Die bis dahin geleisteten Vorarbeiten sind hier verzeichnet. --- zur Person: Mattick, Fritz (1956): Otto Christian Schmidt 1900-1951. Nachruf. - Willdenowia 1(4): 654-664.

[2] South, Graham Robin & Tittley, Ian (1986): A checklist and distributional index of the benthic marine algae of the North Atlantic Ocean, St. Andrews (Huntsman Marine Laboratory) & London (British Natural History Museum), 76 p.

[3] Martins, Helen R.; Santos, Ricardo S.; Hawkins, Stephen J; Nash, Richard D. M. (1992): Expedition Azores 1989: ecology and taxonomy of the fauna and flora of the marine littoral: an introduction. - Arquipélago. Life and Earth Sciences 10: 39-43. --- Expedição Açores '89 (1990): Ecologia e taxonomia do litoral marihno dos Expedição Açores '89: Relatório Preliminar, Departamento de Oceanografia e Pescas, Horta, Açores, Parte I, Vol. 1, 1-177, Vol. 2, 178-371, Parte II, 1-44. --- Santos, Ricardo Serrão Santos; Hawkins, Stephen; Monteiro, Luis Rocha, Alves Mário; Isidro, Eduardo José (1995): Marine research, resources and conservation in the Azores. - Aquatic conservation: Marine and freshwater ecosystems 5: 311-354 (314).

[4] eine Auswahl der gemeinsamen Publikationen: Tittley, I. & Neto, A. I. (1994): "Expedition Azores 1989". Benthic marine algae (seaweeds) recorded from Faial and Pico. - Arquipélago. Life and Marine Sciences 12A: 1-13. --- Tittley, I. & Neto, A. I. (1995): The marine algal flora of the Azores and its biogeographical affinities. - Boletim do Museu Municipal do Funchal, Suppl. 4 (Proceedings of the 1st Symposium Fauna & Flora of the Atlantic Islands): 747-766. --- Neto, A. I. & Tittley, I. (1995) Structure and zonation of algal turf communities on the Azores: a numerical approach. - Boletim do Museu Municipal do Funchal, Suppl. 4: 487-504. --- Tittley, I, & Neto, A. I & Farnham, W. F. (1998): Marine algae of the island of Flores, Azores: Ecology and floristics. - Boletim do Museu Municipal do Funchal, Suppl. 5 (Proceedings of the 2nd Symposium Fauna & Flora of the Atlantic Islands): 463-479. --- Neto, A. I.; Tittley, I,; Levi, A.; Farnham, W. F. (2000) Structure and zonation of algal communities on the bay of São Vicente (São Miguel, Azores). - Arquipélago. Life and Marine Sciences, Supplement 2(Part A): 63-69. --- Tittley, I. & Neto, A. I. (2000): A provisional classification of algal characterized rocky shore biotopes in the Azores. - Hydrobiologia 440(1): 19-25. --- Tittley, I. & Neto, A. I. (2006): The marine algal flora of the Azores: island isolation or Atlantic stepping-stones? - In Hayden, T. J. (et al.) (eds.): Proceedings of the 5th International Symposium on Fauna and Flora of Atlantic Islands. - Occasional Publication of the Irish Biogeographical Society, Dublin, 9: 40-45. --- Neto, A. I. & Tittley, I. & Raposeiro, P. (2005): Flora Marinha do Litoral dos Açores - Rocky shore marine flora of the Azores, Horta (Secretaria Regional do Ambiente e do Mar), 156 p.

[5] https://gba.uac.pt/member/ana-isabel-de-melo-azevedo-neto, Curriculum vitae: https://gba.uac.pt/fotos/equipa/1433345193.pdf mit Liste der Veröffentlichungen, 16.9.2023

aber dort nicht selbst beforscht wird[1]. Heute ist die Situation gründlich geändert: Die große Monographie „Volcanoes of the Azores“ von 2018, die dem geotektonischen Umfeld soviel mehr Raum widmet als den Vulkanen selbst, wurde von zwei in Deutschland arbeitenden Herausgebern koordiniert und teilweise geschrieben. Aber unter den 38 beteiligten Autoren arbeiten 6 auf den Azoren, 12 weitere in Portugal, 7 in Deutschland, 4 in den USA, 3 im Vereinigten Königreich, weitere Wissenschaftler forschen in Australien, Frankreich, Italien, der Schweiz und Spanien[2].

Die beiden Beispiele, die das relative Schema von Früher / Später benutzen, breiten sich - es mag noch andere, vielleicht prägnantere Veranschaulichungen geben - um ein Datum: 1976, das Jahr der Autonomie der Azoren, das zugleich das Jahr der Gründung der Universidade dos Açores ist: Aus dem Autonomie-Statut erwächst die Chance, an der politischen Peripherie Europas ein Zentrum der höheren Bildung aufzubauen. Die neun Inseln übergreifende Autonome Region verteilt ihre Universität auf drei Standorte: Horta (Faial): Departamento de Oceanografia e Pescas, Ponta Delgada (São Miguel): u.a. das Departamento de Biologia, Angra do Heroísmo (Terceira): Departamento de Ciências Agrárias[3]. Gegründet zur Verbesserung der höheren Bildung beginnt damit aber auch die Einflechtung der Azoren ins System der globalen Wissensproduktion.

(2) Ich will diesen Prozess an der Entstehungsgeschichte eines Buches illustrieren, die zeigen kann, wie persönliche Beziehungen und azoren-spezifische gesellschaftliche Entwicklungen die wissenschaftliche Arbeit auf den Azoren anstoßen, kräftigen und ausstrahlen lassen.

Gefördert vom Präsidenten der Autonomen Region Azoren publizierte 1998 die Sociedade Afonso Chaves, eine Gesellschaft zur Förderung der Erd- und Lebenswissenschaften auf den Azoren, die „Coastal Ecology of the Açores“ von Brian Morton, Joseph C. Britton und António M. de Frias Martins - eines Briten, der damals in Hong Kong lebt, eines Texaners und eines Azoreaners[4].

Der Meeresbiologe Brian Morton (1942-2021) war 1965 Teilnehmer einer Azoren-Expedition des Chelsea College (University of London); damals befreundete er sich mit dem wenige Jahre jüngeren António Manuel de Frias Martins. Der Lebensweg von Morton führte nach der Promotion 1969 schnell an die University of Hong Kong, wo er 33 Jahre am Zoology Department arbeitete (danach kehrte er 2003 als Emeritus Professor in Marine Ecology in seine Heimatstadt Littlehampton, UK zurück)[5]. Während der 1980er Jahre entstand seine Zusammenarbeit mit dem aus Fort Worth, Texas, USA, stammenden Malakologen Joseph C. Britton (1942-2006), der seit den frühen 1970er Jahren am Biology Department der Texas Christian University arbeitete[6]. Zusammen publizieren Morton & Britton im Jahr 2000 einen Grundtext über die Biogeographie der Azoren[7].

Über die Biographie von António Manuel de Frias Martins (geb. 1946) muss ausführlicher berichtet werden, weil ich auf sie das über die persönlichen Beziehungen hinausgehende politische und zivilgesellschaftliche Grundgewebe des Buchprojektes abbilden kann[8].

1955 gründete eine Gruppe von Professoren des Seminário Episcopal de Angra do Heroísmo auf Terceira einen gemeinnützigen Verein: Instituto Açoriano de Cultura (IAC). Ein Teil der katholischen

---

[1] Emmerling-Skala, Andreas (2023): Hinunter zum Grund des Mittelatlantischen Rückens: Projekt Famous 1973 - 1974. Ereignisgeschichtliche Bedeutsamkeit und sachgeschichtliche Relationierungen, Lennestadt (Selbstverlag), 255 S.

[2] Kueppers, Ulrich & Beier, Christoph (eds.) (2018): Volcanoes of the Azores. Revealing the Geological Secrets of the Central Northern Atlantic Islands, Berlin (Springer), 355 p.

[3] Homepage: https://uac.pt/pt-pt, História: https://novoportal.uac.pt/pt-pt/historia, 16.9.2023.

[4] Morton, Brian & Britton, Joseph C. & Martins, António M. de Frias (1998): Coastal ecology of the Açores, Ponta Delgada (Sociedade Afonso Chaves), 249 p. [portugiesische Version u.d.T: Ecologia Costeira dos Açores, 1998]. --- Im Preface finden sich die Details zur Entstehungsgeschichte des Buches.

[5] Remembrance website of Professor Brian Morton: https://www.scifac.hku.hk/celebration-of-life-prof-brian-morton, 16.9.2023.

[6] Joseph Britton Freshwater Mussel Collection - About Joseph C. Britton, Jr.: https://digital.library.unt.edu/explore/collections/JOSEPH/, 16.9.2023.

[7] Morton, Brian & Britton, Joseph C. (2000): The origins of the coastal and marine flora and fauna of the Azores. - Oceanography and Marine Biology: an Annual Review 38.2000: 13-84.

[8] Die biographischen Daten stammen aus: Curriculum Vitae António Manuel de Frias Martins: https://docplayer.com.br/58719777-Curriculum-vitae-nome-antonio-manuel-de-frias-martins.html. --- 2010-2013 war Martins Präsident der Unitas Malacologica, der weltweiten Dachorganisation für Malakologie: António Frias Martins: https://www.maiisg.com/member/frias_martins, 17.9.2023.

Priester hatte die Ausbildung im Ausland erhalten. Nach ihrer Rückkehr auf die Azoren versuchten sie ihre Vision einer modernen und erneuerten Gesellschaft zu formulieren, die sich stark von der geschlossenen und isolierten Gesellschaft unterschied, die damals auf den Azoren herrschte. Mit der Gründung des IAC begannen sie, in das lokale kulturelle Umfeld einzugreifen[1]. Artur da Cunha Oliveira (1924-2018) war schon seit seiner Studienzeit 1946 und 1947 in Rom politisch engagiert und später Abgeordneter der Sozialistischen Fraktion im Europa-Parlament; er war ein aus dem Amt entlassener katholischer Priester aber dennoch Professor am Bischöflichen Seminar von Angra. In den drei Hauptstädten der ehemaligen Bezirke organisierte er als ständiger Sekretär von 1961-1966 die sog. Studienwochen (Semanas de Estudos dos Açores), in denen viele Ideen ausgedacht wurden, die später zu den Grundgedanken der Autonomen Region der Azoren und ihrer politischen Institutionen wurden[2]. Ein anderes Mitglied der Professoren-Gemeinschaft von Angra, José Enes Pereira Cardoso (1924-2013), war später von 1976-1982 Gründungsrektor der Universidade dos Açores; mit einem umfangreichen Werk zu Themen der Philosophie, Politik, Geschichte, internationale Beziehungen und strategische Studien sowie mit seinem lyrischen Werk gehörte er zu den wichtigen Intellektuellen Portugals[3].
Dem von solchen Männern geprägten Instituto Açoriano de Cultura trat Martins 1966 bei und veröffentlichte - 1965 war er dem Meeresbiologen Morton begegnet - seine erste malakozoologische Arbeit im damals wichtigsten kulturpolitisch-wissenschaftlichen Organ der Azoren: *Atlântida*, herausgegeben vom Instituto Açoriano de Cultura[4].
Martins blieb bei seinem Thema, wurde Mitglied in mehreren malakologischen Vereinigungen (NL, USA, UK) und wurde 1985 von der University of Rhode Island mit einer Arbeit über die Familie der Küstenschnecken promoviert[5]. Nach der Anerkennung des Doktor-Titels in Portugal wurde Martins noch 1985 Direktor des Departamento de Biologia der Universidade dos Açores und arbeitete in diesem Fachbereich in verschiedenen Funktionen weiter.
Fünf Jahre zuvor (1980) hatte er bei der wichtigsten naturwissenschaftlichen Vereinigung der Azoren eine Festanstellung erhalten. Die 1932 gegründete Sociedade de Estudos Açoreanos 'Afonso Chaves' widmete sich der Belebung von Studien zu den Interessen des Namensgebers: Meteorologie, Geologie, Botanik, Zoologie, Geschichte, Ethnographie und Bildende Kunst; 1989 dann übernahm Martins die Herausgeberschaft für „Açoreana. Boletim da Sociedade Afonso Chaves“, 1990 wurde er zum Präsidenten der Gesellschaft.
Die Variablen Thema - Position - Umfeld sind besetzt: Im Jahr 1988 organisierte Martins unter der Schirmherrschaft der Sociedade Afonso Chaves in Vila Franca do Campo auf São Miguel den ersten Internationalen Workshop für Malakologie (die Vorträge wurden 1990 in einem Supplementband der *Açoreana* von Martins publiziert[6]) - und hier begann nach über 20 Jahren Bekanntschaft - die Zusammenarbeit von Martins und Brian Morton. Beim zweiten, in gleicher Weise und am selben Ort organisierten Internationalen Workshop 1991[7] war dann auch Joseph C. Britton anwesend - und die drei

---

[1] https://www.iac-azores.org/. --- Instituto Açoriano de Cultura: https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto_Açoriano_de_Cultura, 17.9.2023 (Teilübersetzung).
[2] Faleceu Artur Cunha de Oliveira [Nachruf], Jun 20, 2018, Açores: https://www.igrejaacores.pt/faleceu-artur-cunha-de-oliveirafaleceu-artur-cunha-de-oliveira/, https://pt.wikipedia.org/wiki/Instituto_Açoriano_de_Cultura. --- Oliveira, Artur da Cunha (2014): As semanas de estudo dos Açores. - Povos E Culturas (Especial 2014: Os católicos e o 25 de Abril), 281-283. https://doi.org/10.34632/povoseculturas.2014.8973, 17.9.2023.
[3] Biographie: Real, Miguel (2009): José Enes. Poesia, Açores e Filosofia, Lisboa (Fonte de Palavra), 112 p. --- Curriculum Vitae: José Enes Pereira Cardoso - (José Enes): https://docplayer.com.br/203504226-Jose-enes-pereira-cardoso-jose-enes-1-filiacao.html, 17.9.2023. --- Renaud, Michel (2013): In Memoriam - O Professor José Enes. - Lumen Veritatis. Boletim Sociedade Cientifica Universidade Católica Portuguesa Dezembro 2013, número 28: 20-21.
[4] Martins, A. F. (1966): Pequeno contributo para o estudo da Malacologia dos Açores. - Atlântida 10(2): 101-118.
[5] Martins, António M. de Frias (1985): Anatomy and systematics of the western Atlantic Ellobiidae (Gastropoda: Euthyneura), Diss. University of Rhode Island, 438 Blatt. --- 1996 publiziert mit jüngeren Ergänzungen als: Anatomy and systematics of the Western Atlantic Ellobiidae (Gastropoda, Pulmonata). - Malacologia 37(2).1996: 163-332.
[6] Martins, A.M. de Frias (Ed.). Proceedings of the First International Workshop of Malacology, São Miguel, Açores, 11 - 24 July, 1988: The Marine Fauna and Flora of the Azores, Ponta Delgada (Ed. do Museu "Carlos Machado"), 173 p. = Açoreana, Suplemento 2.1990.
[7] Martins, A. M. F. (ed.) (1995): Proceedings of the Second International Workshop of Malacology and Marine Biology, Vila Franca do Campo, São Miguel, Azores, July 21 - August 3, 1991: The Marine Fauna and Flora of the Azores, Ponta Delgada (Ed. do Museu "Carlos Machado"), 316 p. = Açoreana, Suplemento [4] Maio de 1995. --- Ein dritter Workshop folgte 2006, vgl.:

Forscher entwickelten die Idee für ihr 1998 im Verlag der Sociedade Afonso Chaves mit einer Druckkostenbeihilfe des Präsidenten der Autonomen Region der Azoren gedrucktes Werk „Coastal ecology of the Açores".

(3) Am Beispiel einer Biographie und dem darin verankerten Werk will ich zeigen, welche Arten überregionaler und transnationaler Vernetzung wissenschaftliche Produktivität prägen, ohne dass dabei die regionale Verankerung verloren gehen muss, sie diese vielmehr fruchtbar macht.

Ich bin nicht in der Lage, das Publikationsgeschehen und die wissenschaftlichen Beiträge aus der Universidade dos Açores zu übersehen, erst recht fehlen mir die szientometrischen Instrumente zur Bewertung der geleisteten Forschung. An einem Rahmenthema aber möchte ich die Einflechtung der auf den Azoren geleisteten wissenschaftlichen Arbeit ins globalisierte Netz des Wissens andeuten und benutze dafür den Spiegel der Biographie. Ich wähle das Großthema „Ozeanographie und Meeresbiologie", das sich auf 99,75 % der Ausschließlichen Wirtschaftszone und den übrigen maritimen Zonen bezieht, die nach dem gültigen Seerecht (UNCLOS III) zu den Azoren gehören[1], und nehme als Leitfaden die bisherige Lebensarbeit des vom portugiesischen Festland auf die Azoren zugewanderten Ricardo Serrão Santos (geb. 1954) (ich kommentiere und ergänze meine Übersetzung einer kurzen Selbstdarstellung[2]):

> „Ich habe einen Doktortitel in Meereswissenschaften von der University of Liverpool und einen Doktortitel von der Universität der Azoren in Biologie und Tierökologie[3]. Ich beteiligte mich schon früh an Studien zur Fischethologie und Verhaltensökologie. Ich widme mich hauptsächlich dem Studium der biologischen Vielfalt und dem Schutz von Meeresökosystemen und der Tiefsee. Außerhalb des wissenschaftlichen Arbeitsfeldes war ich Mitglied des Europäischen Parlaments (2014–2019) [als parteiloses Mitglied für den Partido Socialista in der Fraktion der Progressiven Allianz der Sozialdemokraten im Europäischen Parlament[4]] und Minister für das Meer der portugiesischen Regierung (2019–2022) [im 2. Kabinett der Regierung von António Costa]. Ich bin Vollmitglied der Portugiesischen Akademie der Wissenschaften [Membro Correspondente da Academia das Ciências de Lisboa, 2009] und emeritiertes Mitglied der Portugiesischen Marineakademie [Membro Efetivo da Academia de Marinha de Lisboa, 2008]."
>
> Als Cientista Principal am Departamento de Oceanografia e Pescas der Universidade dos Açores (Abteilung in Horta, Faial) seit 1982 und als Director do Departamento de Oceanografia e Pescas von 1997-2011 koordiniert Santos oder war Partner bei zahlreichen nationalen, europäischen und internationalen wissenschaftlichen Projekten. Santos war auf vielen Forschungsschiffen unterwegs, (R/Vs: Atalante, Akademic Mystlav Keldish, Arquipélago, Noruega, G.O. Sars, NRP Gago Coutinho), auch solchen, die Tauchboote einsetzten (Nautile, MIR, Victor 6000, Aglantha 2000, Bathysaurus 5000, Luso 6000).

Coan, Eugene V. & Kabat, Alan R. Kabat (2017, January): Annotated Catalog of Malacological Meetings, including Symposia and Workshops in Malacology. American Malacological Society: 48, http://www.malacological.org/epubs.html bzw. https://www.malacological.org/downloads/epubs/Symposia.pdf, 17.9.2023.

[1] genaue Flächendaten unter: Maritime Zones under Portuguese Sovereignty and / or Jurisdiction: https://www.dgrm.mm.gov.pt/en/web/guest/am-ec-zonas-maritimas-sob-jurisdicao-ou-soberania-nacional, 18.9.2023.

[2] https://loop.frontiersin.org/people/107378/bio.
Ergänzungen aus: Ricardo Serrão Santos : https://direito.up.pt/LawoftheSeaConference/Ricardo_Santos.pdf, https://www.portugal.gov.pt/en/gc22/ministries/maritime-affairs, https://pt.linkedin.com/in/ricardo-serr%C3%A3o-santos-83428b28; Curriculum Vitae Ricardo da Piedade Abreu Serrão Santos: https://silo.tips/downloadFile/curriculum-vitae-ricardo-da-piedade-abreu-serrao-santos (ursprünglich auf: http://www.horta.uac.pt/intradop/images/stories/perspages/2012-JULY_RSS_CV.pdf), 18.9.2023.

[3] Masterarbeit (APCC) 1984 an der Universidade dos Açores mit dem Titel: Contribuição para o estudo do comportamento de *Blennius sanguinolentus* Pallas (Pisces: Blenniidae) do litoral rochoso dos Açores, 121 p.
Doktorarbeit Liverpool 1992: Behavioural ecology, phenology and ethology of an intertidal blenny *Parablennius sanguinolentus parvicornis* (Valenciennes in: Cuvier & Valenciennes 1836) (Pisces: Blenniidae) from the Azores, Port Erin: University of Liverpool, Department of Environmental and Evolution Biology, 293 p.

[4] https://www.europarl.europa.eu/meps/de/124741/RICARDO_SERRAO+SANTOS/history/8 und https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vjl53yroprzp bzw. Ana Carvalho Melo: Ricardo Serrão Santos é o candidato do PS/Açores às Europeias. - Açoriano Oriental, 25. März 2014: https://www.acorianooriental.pt/noticia/ricardo-serrao-santos-apontado-como-candidato-do-ps-acores-as-europeias, 18.9.2023.

Ricardo Serrão Santos war in mehreren internationalen wissenschaftlichen Lenkungsausschüssen tätig, darunter des MarBEF (European Network of Excellence on Marine Biodiversity) und zweier Census of Marine Life-Programme: MAR-ECO (Patterns and Processes of the Ecosystems of the Mid-Atlantic Ridge, 2002-2010) und ChESS (Biogeography of Chemosynthetic Ecosystems, 2001-2010). Im International Council for the Exploration of the Sea (ICES) war Santos Mitglied der Working Group on Marine Habitat Mapping (WGMHM)[1], Co-Vorsitzender der Working Group Monitoring and Observatories von InterRidge (2000-2008) sowie Mitglied im Conseil scientifique de l'Institut océanographique, Fondation Albert Ier, Prince de Monaco in Paris.

Im Übergangsbereich von Wissenschaft und Politik war Santos innerhalb Portugals Mitglied des Wissenschaftlichen Rates für Wissenschaft und Technologie beim Ministro da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (MCTES/FCT-Portugal, Fundação para a Ciência e a Tecnologia) und Koordinator des Painel de Ciências Marinhas (MCTES/FCT). Darüber hinaus war Santos portugiesischer Delegierter im Committee of Research Infrastructures im Sixth Framework Program (6FP) des Directorate General Research der European Commission (ES-DG Research) und beim Europäischen Strategieforum für Forschungsinfrastrukturen (ESFRI) (2002-2005)[2].

Aus den über 400 Publikationen von Ricardo Serrão Santos möchte ich vier Themen hervorheben:
Thema Meeresschutzgebiete (Marine Protected Area, MPA): Einen Überblick über die Mitte der 1990er Jahre existierende und vorgeschlagene Meeresschutzgebiete um die Azoren geben:

Santos, Ricardo Serrão; Hawkins, Stephen; Monteiro, Luis Rocha, Alves Mário; Isidro, Eduardo José (1995): Marine research, resources and conservation in the Azores. - Aquatic conservation: Marine and freshwater ecosystems 5: 311-354 (hier 335-343)[3].

Von hier aus entwickelte sich eine intensive Arbeit zur Etablierung von Meeresschutzgebieten, die weit in den atlantischen Raum ausgriff, insbesondere auch auf Gebiete der Hohen See außerhalb nationaler Jurisdiktion (Area Beyond National Jurisdiction, ABNJ). Der seerechtliche Startpunkt waren internationale Verträge zur Bekämpfung der Meeresverschmutzung im Nordost-Atlantik, die im Anschluss an die United Nations Conference on the Human Environment UNCHE 1972 in Stockholm vereinbart wurden: Die Oslo-Konvention (OSCOM) von 1972 betraf die Verklappung von Abfällen, die Paris-Konvention (PARCOM) von 1974 die Einleitung umweltgefährlicher Stoffe aus Festlandsquellen[4]. Beide Konventionen wurden mit dem Vertragsabschluss am 22.9.1992 in Paris durch OSPAR (oder OSPARCOM - also benannt nach den Vorläufer-Konventionen) ersetzt[5].

---

[1] s. z.B. ICES (2005): Report of the Working Group on Habitat Mapping (WGMHM), 5–8 April, Bremerhaven, Germany. ICES CM 2005/E:05, Copenhagen (ICES), 87 p.

[2] Weitere Aktivitäten und Beteiligungen im zitierten Curriculum Vitae. --- Ad Hoc Working Group on Marine Research Infrastructure (ed.) [K. Kononen, R. L. Herman, G. Pichot, L. Stemmerik, J. Elken, G. Ollier, H Keune, A. Irmisch, D. Georgopoulos, V. Zervakis, B. de la Garde, G. O´Sullivan, Y. Shields, I. Marson, R. M. I. Schorno, T. Riise, R. Serrão-Santos, E. Isidro, J. Piechura, S. Radan, J. Danobeitia, J. M. Gili, M. von Knorring, M. Webb] (2003): European strategy on marine research infrastructure: Report compiled for the European Strategy Forum on Research Infrastructure (= Suomen Akatemian julkaisuja, 6/03), Helsinki (Academy of Finland), 42 p. [ISBN: 951-715-455-0].

[3] Über die lokale Vorgeschichte der Unterschutzstellungen (ohne Jahreszahlen): Santos, Ricardo Serrão (2005): Habitat Protection in the Azores region. Experiences from the past, prospects for the future. - In: Neumann, C. & Christiansen, Sabine & Christiansen, Bernd: Seamounts and Fisheries - Conservation and sustainable use. First OASIS Stakeholder Workshop Horta, Azores, 1-2. April 2004, OASIS & WWF 2005: 22-27. --- Für keines der unter portugiesischem Recht stehenden MPAs der Azoren gab es 2019 einen Management-Plan: WWF (EU) (2019): Protecting Our Ocean: Europe's challenges to meet the 2020 deadlines, Brüssel: 19; + Technical annex: 10; so schon beklagt von Schmiing, Mara & Afonso, Pedro & Santos, Ricardo S. (2014): Eficácia das áreas protegidas marinhas nos Açores (in Portuguese with English abstract). - In: Livro de Atas das Jornadas Ciência nos Açores. Que Futuro?: 145-148. http://www.azores.gov.pt/NR/rdonlyres/D7B19EB9-DEFD-4ACA-93CE-C6EAB1B04168/0/Jornadas_Ciencia_2013_Actas.pdf (20.4.2020).

[4] Oslo Convention: Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping from Ships and Aircraft,
Paris Convention: Convention on the Prevention of Marine Pollution from Land-based Sources.
Nordquist, Myron H.; Moore, John Norton; Mahmoudi, Said (eds.) (2003): The Stockholm Declaration and Law of the Marine Environment (= Center for Oceans Law and Policy, 7), The Hague (Nijhoff), 464 p.

[5] https://www.ospar.org/, https://www.unenvironment.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/working-regional-seas/regional-seas-programmes/north-east, 15.1.2020.

Die Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic trat am 25.3.1998 in Kraft. Sie wurde ratifiziert von Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Island, Irland, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Portugal, Schweden, der Schweiz und dem Vereinigten Königreich sowie anerkannt von Spanien und der Europäischen Gemeinschaft. Sie bezweckte die Zusammenlegung und Modernisierung der Übereinkommen von Oslo und Paris, um mehrere neue Grundsätze des Schutzes aufzunehmen, so das Vorsorgeprinzip und des Verursacherprinzips, die Prinzipien der Best Available Technology (BAT), Best Environmental Practice (BVT) und beste Umweltpraxis (BEP), einschließlich Clean Technology[1].

Es gehört zu den Wechselwirkungen mit dem 1973 begründeten Regional Seas Program der UNEP[2] - das UN Environmental Program war seinerseits der unmittelbare Ertrag der Stockholm-Konferenz von 1972 -, dass das erste Ministertreffen der OSPAR-Kommission 1998 den Anhang V „On the Protection and Conservation of the Ecosystems and Biological Diversity of the Maritime Area" annahm. Mit Zugriff auf EU-rechtliche und internationale Vereinbarungen können im OSPAR-Gebiet seither MPAs eingerichtet werden[3]. Richtlinien dafür wurden 2003 vereinbart[4], ebenso eine Empfehlung für die Einrichtung eines ökologisch kohärenten Netzwerks gut verwalteter MPAs im Übereinkommensbereich auch in Gebieten außerhalb nationaler Jurisdiktion (ABNJ) bis 2010[5]. Beim Ministertreffen in Bergen (20. bis 24. September 2010) verabschiedeten die Vertragsparteien sechs Entscheidungen und sechs Empfehlungen zur Ausweisung und Verwaltung von sechs MPAs in ABNJ. Die OSPAR-Konvention hat damit das erste Netzwerk von MPAs in ABNJ geschaffen[6].

Die durch die Entscheidungen bestimmten MPAs waren:

World Database of Protected Areas ID[7]	*Name*	*Fläche*
555512241	Charlie-Gibbs South MPA[8]	145420 km^2
555512239	Milne Seamount Complex MPA[9]	20914 km^2
555512237	Altair Seamount High Seas MPA[10]	4384 km^2
555512236	Antialtair Seamount High Seas MPA[11]	2807 km^2
555512238	Josephine Seamount MPA[12]	19365 km^2
555512240	MAR North of the Azores High Seas MPA[13]	93572 km^2

Für MPAs auf Hoher See gilt, dass der Meeresgrund und der Untergrund nicht in die geographische Umschreibung der MPAs einbezogen sind. Weil Portugal bei der Commission on the Limits of the

[1] Clean Technology / Cleantech: Technologien, die einerseits operationale Leistung, Produktivität und Effizienz von Produkten, Prozessen oder Dienstleistungen steigern, andererseits Kosten, natürliche Ressourcen, Energieverbrauch, Abfälle oder Verschmutzung reduzieren (https://de.wikipedia.org/wiki/Cleantech, 15.1.2020).

[2] Bliss-Guest, P. A. & Keckes, S. (1982): The Regional Seas Programme of UNEP. - Environmental Conservation 9(1): 43-50. --- Leitseite: https://www.unenvironment.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/working-regional-seas/regional-seas-programmes, 15.1.2020.

[3] European Environment Agency: Marine protected areas in Europe's seas. An overview and perspectives for the future (= EEA Report No 3/2015), Copenhagen 2015: 13. --- OSPAR-Homepage: https://www.ospar.org/work-areas/bdc/marine-protected-areas/mpas-in-areas-beyond-national-jurisdiction, 29.1.2020.

[4] Guidelines for the Management of Marine Protected Areas in the OSPAR Maritime Area (Reference Number: 2003-18: https://www.ospar.org/documents?d=32690, 20.1.2020.

[5] Druel, Elisabeth (2011): Marine Protected Areas in Areas Beyond National Jurisdiction: The State of Play, IDDRI Working Paper No 07/11. IDDRI, Paris: 13f.

[6] O'Leary, B. C. et al. (2012): The first network of marine protected areas (MPAs) in the high seas: The process, the challenges and where next. - Marine Policy 36: 598-605. --- Karte: https://carto.maia-network.org/fr/1/maia.map, 21.9.2023.

[7] https://www.protectedplanet.net/, 20.1.2020.

[8] OSPAR Commission (2010): Background Document on the Charlie-Gibbs Fracture Zone (OSPAR Publication 523), 50 p. https://www.ospar.org/documents?v=7251.

[9] OSPAR Commission (2010): Background Document on Milne Seamount (OSPAR Publication 524), 16 p. https://www.ospar.org/documents?v=7253.

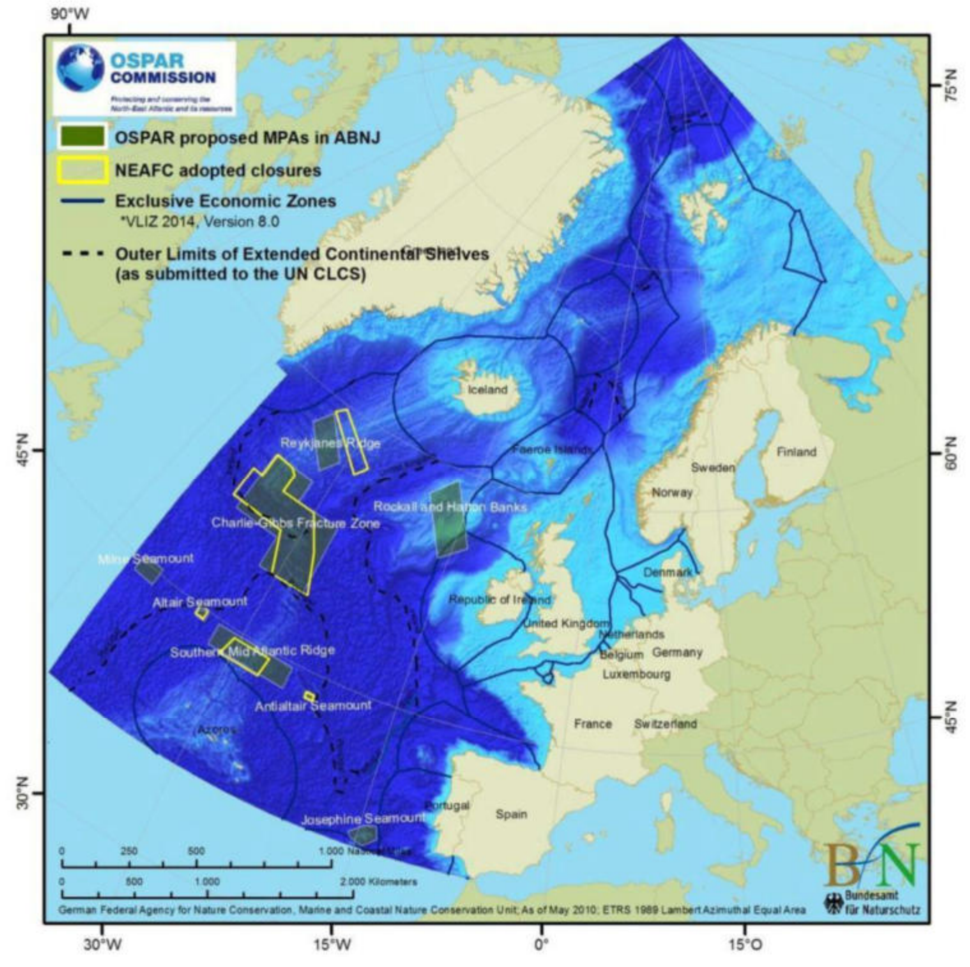
[10] OSPAR Commission (2011): Background Document on the Altair Seamount Marine Protected Area (OSPAR Publication 549), 14 p. https://www.ospar.org/documents?v=7280.

[11] OSPAR Commission (2011): Background Document on the Antialtair Seamount Marine Protected Area (OSPAR Publication 550), 14 p. https://www.ospar.org/documents?v=7279.

[12] OSPAR Commission (2011): Background Document on the Josephine Seamount Marine Protected Area (OSPAR Publication 551), 27 p. https://www.ospar.org/documents?v=7278.

[13] OSPAR Commission (2011): Background Document on the Mid-Atlantic Ridge North of the Azores Marine Protected Area (OSPAR Publication 552), 25 p. https://www.ospar.org/documents?v=7277.

Continental Shelf CLCS einen Antrag für einen erweiterten Kontinentalschelf gestellt hat (der noch nicht entschieden ist), ist Portugal für Meeresboden und Untergrund dieser Gebiete als MPA zuständig, OSPAR hingegen übernimmt mit seiner Nominierung die Zuständigkeit für die Wassersäule über diesen Bodenflächen. Im Unterschied zu den sechs (rechtsverbindlichen) Entscheidungen über die Nominierung der MPAs wurde der Verwaltungsrahmen durch sechs Empfehlungen (die nicht rechtsverbindlich sind) festgelegt. Denn die OSPAR-Kommission ist nicht befugt, die Fischerei, die Schifffahrt oder den Tiefseebergbau im Übereinkommensbereich zu regeln. Hierfür sind andere internationale oder regionale Organisationen wie die International Maritime Organisation (IMO), die International Seabed Authority (ISA) oder als Regional Fisheries Management Organisation (RFMO) die North East Atlantic Fisheries Commission (NEAFC) zuständig[1].



OSPAR-MPAs in ABNJ aus (Stand Mai 2010)[2]

Ich muss aus den Details zurück zum Ziel dieser Aussagen: Zu vier der sechs Grundlagen-Dokumente hatte Ricardo Serrão Santos von der Universität der Azoren wesentliche Beiträge beigesteuert (Altair, Antialtair, Josephine, MAR); und er verfasste zusammen mit den azorischen Kollegen Fernando Tempera und Telmo Morato das zugehörige „Background Document for Seamounts“[3]. Gerade auf einem Gebiet wie dem Meeresschutz geht es um eine in Kollektiven aufkonzentrierte wissenschaftliche Expertise und Ricardo S. Santos trägt mit seinen Kollegen das in Horta auf Faial erarbeitete Wissen in die Welt des Nordost-Atlantiks samt seiner Anliegerstaaten und darüber hinaus - aus einer kleinen Inselwelt, auf der 1976 noch nicht eine Einrichtung der höheren Bildung ihren Sitz hatte.

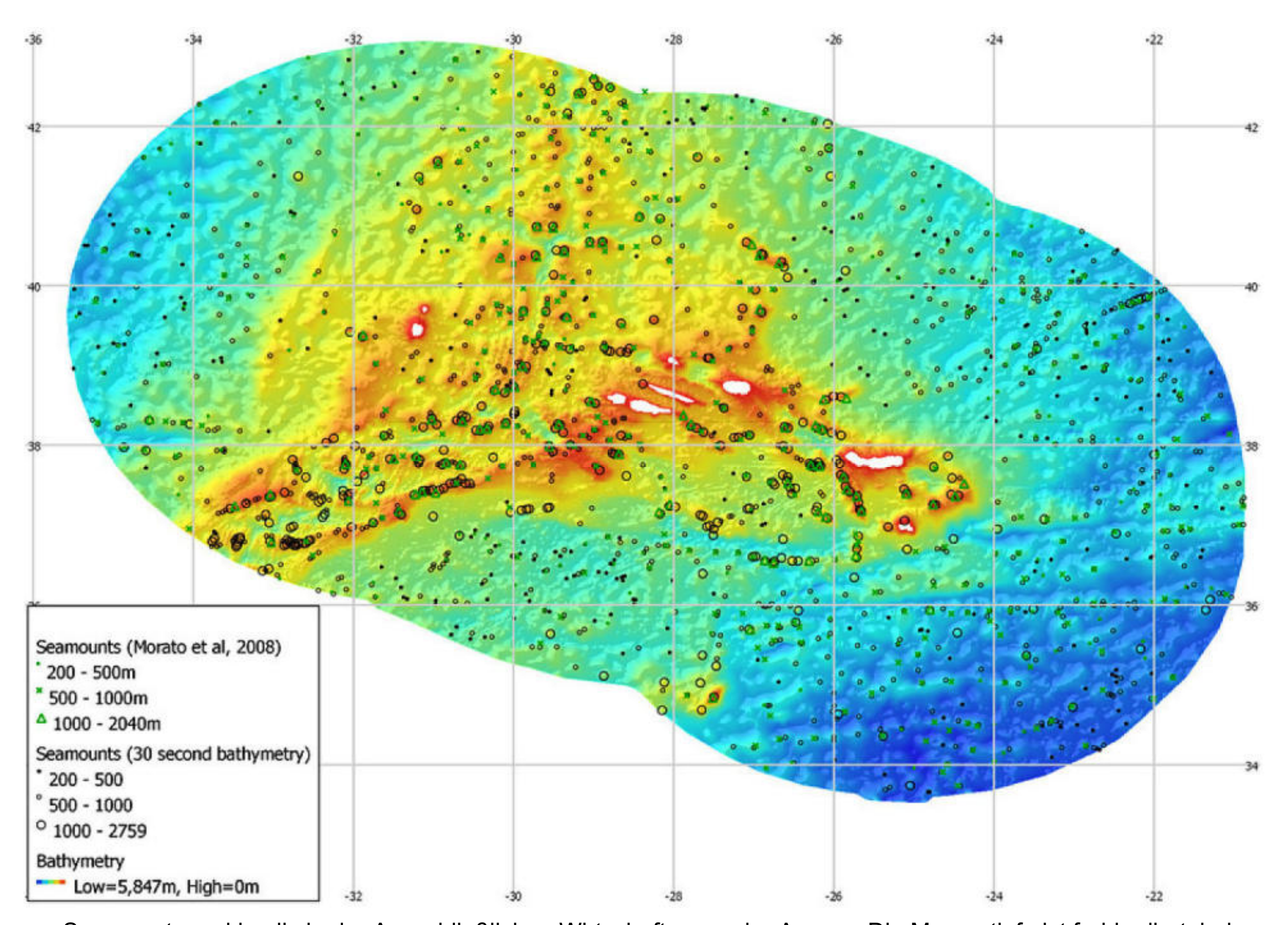
---

[1] Druel, Elisabeth (2011): Marine Protected Areas in Areas Beyond National Jurisdiction: The State of Play, IDDRI Working Paper No 07/11. IDDRI, Paris: 14.

[2] OSPAR Commission: 2018 Status Report on the OSPAR Network of Marine Protected Areas (Biodiversity and Ecosystems Series), London 2019: 72.

[3] OSPAR Commission (2010): Background Document for Seamounts (OSPAR Document 492), 29 p. (https://www.ospar.org/documents?v=7222).

Thema Seamounts - isolierte unterseeische Erhebungen, die aus der Tiefsee aufragen aber mit ihren Gipfeln wenigstens 100 m unter der Meeresoberfläche bleiben - gehören auf Hoher See zu den wichtigsten Lebensräumen im globalen Ozean. Ihr Einfluss auf Meeresströmungen und die Wechselwirkung mit den Gezeiten, der spezifische Aufbau lokaler Wasserbewegungen (Taylor-Säulen) führt zu bedeutenden Veränderungen der räumlichen Verteilung von Zooplankton- und Mikronekton-Gemeinschaften sowie des Absinkens organischer Substanz von der Meeresoberfläche hinunter zu Gipfel und Flanken des Seamounts, so dass dort - inmitten der Hohen See - artenreiche benthische Lebensgemeinschaften entstehen können. Der hohen Produktivität des Meeres im Umkreis der Seamounts wegen sind diese aber auch Konzentrationspunkte für Meeresräuber wie große pelagische Fische, Haie, Meeressäuger und Seevögel.
Der Meeresboden auf dem Azorenplateau ist im Relief sehr unregelmäßig und felsig, mit zahlreichen submarinen Erhebungen unterschiedlichen Isolationsgrades und sehr großen Unterschieden in Größe, Form und Tiefe.



Seamounts und knolls in der Ausschließlichen Wirtschaftszone der Azoren. Die Meerestiefe ist farbkodiert, bei 5000 m Tiefe dunkelblau, im Flachwasser dunkelrot; die Inseln sind weiß.
Die Karte von 2011 überlagert eine ältere Karte von 2008 ohne große Abweichungen aber mit mehr Details aufgrund einer höheren Auflösung[1].

Formigas Seamount, im Bogen submariner Erhebungen östlich von Santa Maria und São Miguel gelegen, war 1988 der weltweit erste Seamount, der unter Schutz gestellt wurde, eine Sternstunde in der Geschichte der Seamount-Forschung[2].

---

[1] Die Vorgänger-Karte von Morato et al. 2008 beruht auf bathymetrischen Daten mit einer Auflösung von 1 bis 2 Bogenminuten, die Karte von Yesson et al. 2011 arbeitet mit einem Raster von 30 Bogensekunden. Yesson et al. fanden 233 statt 63 seamounts und 1080 statt 398 knolls und erklärten den Unterschied mit einer Verbesserung der Höhendifferenz-Erkennung im kleinteiligeren Raster. --- Morato, Telmo et al. (2008): Abundance and distribution of seamounts in the Azores. - Marine Ecology Progress Series 357: 17–21, doi:10.3354/meps07268. --- Yesson, Chris et al. (2011): The global distribution of seamounts based on 30 arc seconds bathymetry data. - Deep-Sea Research I.58: 442-453.
[2] Paul E. Brewin & Karen I. Stocks & Gui Menezes: A history of seamount research. - In: Pitcher, Tony J. et al. (eds) (2007): Seamounts: Ecology, Fisheries & Conservation (= Fish and Aquatic Resources Series, 12), Oxford (Blackwell): 41-61 (42).

Aus 1700 m Tiefe erhebt sich ein erodierter Vulkankomplex; aus dem Flachwasserbereich (< 200 m Tiefe) mit einer Fläche von 3627,5 ha ragt eine Kette kleiner im Tidenbereich liegender Felsspitzen auf, auf deren größter sich ein Leuchttum befindet[1]. Die Ilhéu das Formigas ist seit 1988 Naturschutzgebiet nach portugiesischem Recht[2], der Flachwasser-Bereich bis auf 200 m Tiefe (36,28 km²) ist Natura 2000-Gebiet (SCI: Site of Conservation Importance)[3]. Im Juni 2001 wurde das in 50-70 m Tiefe gelegene Gebiet des seamounts vom WWF als MPA vorgeschlagen[4]. 2005 wurde es als MPA an MASH (OSPAR Working Group on Marine Protected Areas, Species and Habitats) gemeldet und war die erste Nominierung eines OSPAR MPAs[5].

2019 wurde das Gebiet als Vulnerable Marine Ecosystem (VME) klassifiziert und in den Vorschlag eines den gesamten Nordatlantik überspannenden systematisch geplanten Netzwerkes von Schutzgebieten aufgenommen. Zur Auswahl der Gebiete wurde ein VME-Index entwickelt, der eine quantifizierte und objektive Bewertung der Schutzwürdigkeit ermöglichen soll. Die zugehörige Datenbank wurde bei der Joint ICES/NAFO Working Group on Deep-water Ecology (WGDEC) hinterlegt und wird dort betreut[6].

1994 publizierte Alex David Rogers, damals an der Marine Biological Association of the United Kingdom (Plymouth), seine umfangreiche Übersichtsarbeit über die Biologie der Seamounts[7]. Mit dem Start des „Census of Marine Life“ 1997 kam das marine Leben jenseits der Kontinenalschelfe stärker in den Blick[8]. Während sich das Mid-Atlantic Ridge Ecosystem Project (MAR-ECO, 2003-2005, 2007-2010)[9] den Prozessen zuwandte, die die Verteilungsmuster und die Lebensgemeinschaften am Mittelatlantischen Rücken zwischen Island und den Azoren steuern[10], widmete sich das aus dem Fifth Framework Programm der EU finanzierte OASIS-Projekt (Oceanic Seamounts: An Integrated Study) von 2002 bis 2005 in zwei Fallstudien der Seamount-Ökologie im Nordost-Atlantik: an dem noch innerhalb der Ausschließlichen Wirtschaftszone gelegenen Sedlo-Seamount nördlich der Zentralinseln der Azoren und dem Seine-Seamount nordöstlich von Madeira[11]. Auf sieben Fahrten

---

[1] http://www.marbef.org/data/sitedetails.php?id=12981, 3.1.2020. Gedruckt in: European Marine Biodiversity Research Sites. Richard M. Warwick, Chris Emblow, Jean-Pierre Féral, Herman Hummel, Pim van Avesaath, Carlo Heip. Netherlands Institute of Ecology - Centre for Estuarine and Marine Ecology, Yerseke, The Netherlands, 2003: 109. --- Azevedo, José Manuel N. & Costa, Ana Cristina & Neto, Ana Isabel & Brum, Joao Manuel Medeiros: Formigas: breve monografia. - Santa Maria e Formigas/1990: Relatório (21-25). (http://hdl.handle.net/10400.3/942). --- Henry, Lea-Anne Henry & Puerta, Patricia (2019): Water masses controls on biodiversity and biogeography (= ATLAS Deliverable 3.2), insbesondere S. 212-229 (https://zenodo.org/record/3548888#.Xk-mc2j7Q2w oder https://scholar.archive.org/work/3mpmux7ffbbdxpsulv4qx5km4m. --- Pedro Afonso: Banco das Formigas. - http://siaram.azores.gov.pt/vulcanismo/banco-formigas/_intro.html, 11.3.2021.

[2] Decreto Legislativo Regional n.º 11/88/A (https://dre.pt/application/conteudo/286328, 2.3.2020), Nature Reserve IUCN Kategorie Ib (CDDA 18943) http://www.marbef.org/data/Questionnaires/Second_questionnaire_Santos2.htm, 3.1.2020.

[3] PTSMA0023: Ilhéu das Formigas e Recife Dollabarat http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=PTSMA0023 (20.1.2020).

[4] Lutter, Stephan (Text prepared by Sabine Christiansen and Fernando Tempera): The Formigas Bank - A Potential MPA, WWF Juni 2001 (http://charlie-gibbs.org/charlie/NEA_Website/Publication/briefings/FormigasBank.pdf, 2.1.2020).

[5] OSPAR Comission: 2012 Status Report on the OSPAR Network of Marine Protected Areas (Biodiversity Series), London 2013: 63.

[6] Combes, Magali et al. (2019): Basin-scale systematic conservation planning: identifying suitable networks for VMEs protection (Conservation Management Issues in ATLAS, D3.4): 24-26.

[7] Rogers, Alex David (1994): The Biology of Seamounts. - Advances in Marine Biology 30: 305-350; über den Forschungsstand 25 Jahre später berichtete er in: Rogers, A. D. (2018): The Biology of Seamounts. 25 years on. - Advances in Marine Biology 79: 137-224. --- s. auch: Clark, Malcom R. et al. (2010): The ecology of seamounts: structure, function, and human impacts. - Annual review of Marine Science 2010(2): 253-278.

[8] Census of Marine Life: http://www.coml.org/index.html, https://en.wikipedia.org/wiki/Census_of_Marine_Life, 20.9.2023.

[9] Über die Beteiligung von Ricardo S. Santos s. die biographischen Angaben.

[10] Bergstad, Odd Aksel (2002): MAR-ECO - “Patterns and Processes of the ecosystems of the Northern Mid-Atlantic”. An international project under the Census of Marine Life programme. - InterRidge News 11(1, Spring 2002): 12-14. --- Odd Aksel Bergstad: Mid-Atlantic Ridge Ecosystem Project (MAR-ECO): http://www.coml.org/projects/mid-atlantic-ridge-ecosystem-project-mar-eco.html, 20.9.2023. --- Boyle, Peter (2009): Life in the Mid-Atlantic. An exploration of marine life and environment in the middle of the North Atlantic Ocean from the sea surface to the sea bed (= Bergen Museum Press, 28), Bergen (University of Bergen), 240 p.

[11] Gubbay, Susan (2003): Seamounts of the North-East Atlantic, Hamburg (OASIS) & Frankfurt am Main (WWF Germany), 38 p. --- Gubbay, Susan (2005): Toward the Conservation and Management of the Sedlo Seamount - Para uma Proposta de Gestão para o Monte Submarino Sedlo (OASIS Report), Hamburg (OASIS), 36 + 6 p.

deutscher, portugiesischer und britischer Forschungsschiffe wurde an den beiden Seamounts und an Referenzstationen in dem von ihnen unbeeinflussten Meeresgebiet hydrographische, biogeochemische und biologische Daten gesammelt. Die umfangreiche Auswertung wurde 2009 in einem Heft der Zeitschrift „Deep-Sea Research II: Topical Studies in Oceanography" in 13 Aufsätzen auf 150 Seiten publiziert[1]. Das größte Wissenschaftler-Team stellte mit 10 von 31 Forschern das Departamento de Oceanografia e Pescas der Universidade dos Açores aus Horta auf Faial.
Im Mai 2005 (dem Jahr, in dem das OASIS-Project abgeschlossen wurde) fand vor dem Hintergrund der intensiven Forschungsarbeit in dem an Seamounts so reichen Gebiet der Azoren in Horta ein Workshop mit über 40 Seamount-Experten statt, der zum Startpunkt eines 2007 publizierten Buches wurde:

> Pitcher, Tony J.; Morato, Telmo; Hart, Paul J. B.; Clark, Malcom R.; Haggan, Nigel; Santos, Ricardo S. (eds.) (2007): Seamounts: Ecology, Fisheries and Conservation (= Fish and Aquatic Resources Series, 12), Oxford (Blackwell Publishing, xxvi + 527 pp. with 156 illustrations.

> „Die Herausgeber verstehen dieses Buch als einen 'triumph of collaboration' von Forschern des Department of Oceanography and Fisheries auf den Azoren, Portugal, der University of Leicester in UK, des National Institute of Water and Atmospheric Research in Neuseeland und der University of British Columbia's Fisheries Centre in Kanada" [aus dem Vorwort des Series Editor Tony J. Pitcher].

Thema Tiefsee-Hydrothermalfauna: Im globalen Erdmodell der Plattentektonik sind mittelozeanische Rücken die linearen Zonen, an denen die Neubildung ozeanischer Lithosphäre stattfindet. Dehnungsrisse und Verwerfungen ermöglichen das Eindringen ozeanischen Wassers in die frische Kruste, das durch die flach gelagerten Magmen schnell erhitzt wird und wieder zum Ozeanboden empordrückt. Die in der Hitze aus dem Gestein gelösten Mineralien und magmatischen Gase schaffen an den hydrothermalen Ausbruchstellen am Ozeanboden Lebensbedingungen für extremophile Bakterien, die ihrerseits einer einzigartigen Fauna als Nahrungsgrundlage dienen. 1977 entdeckte vom Tauchboot *Alvin* aus ein Forschungsteam der US-amerikanischen Woods Hole Oceanographic Institution am Galápagos Rift im Ost-Pazifik diese bis dahin völlig unbekannte Tiefsee-Fauna[2].
Auch am Mittelatlantischen Rücken gibt es entsprechende hydrothermale Felder, die logistisch günstige Lage der Azoren über dem Mittelatlantischen Rücken begünstigte ihre Entdeckung in den 1990er Jahren; mit Ausnahme von Moytirra liegen sie alle im Süden des Azoren-Plateaus[3]:

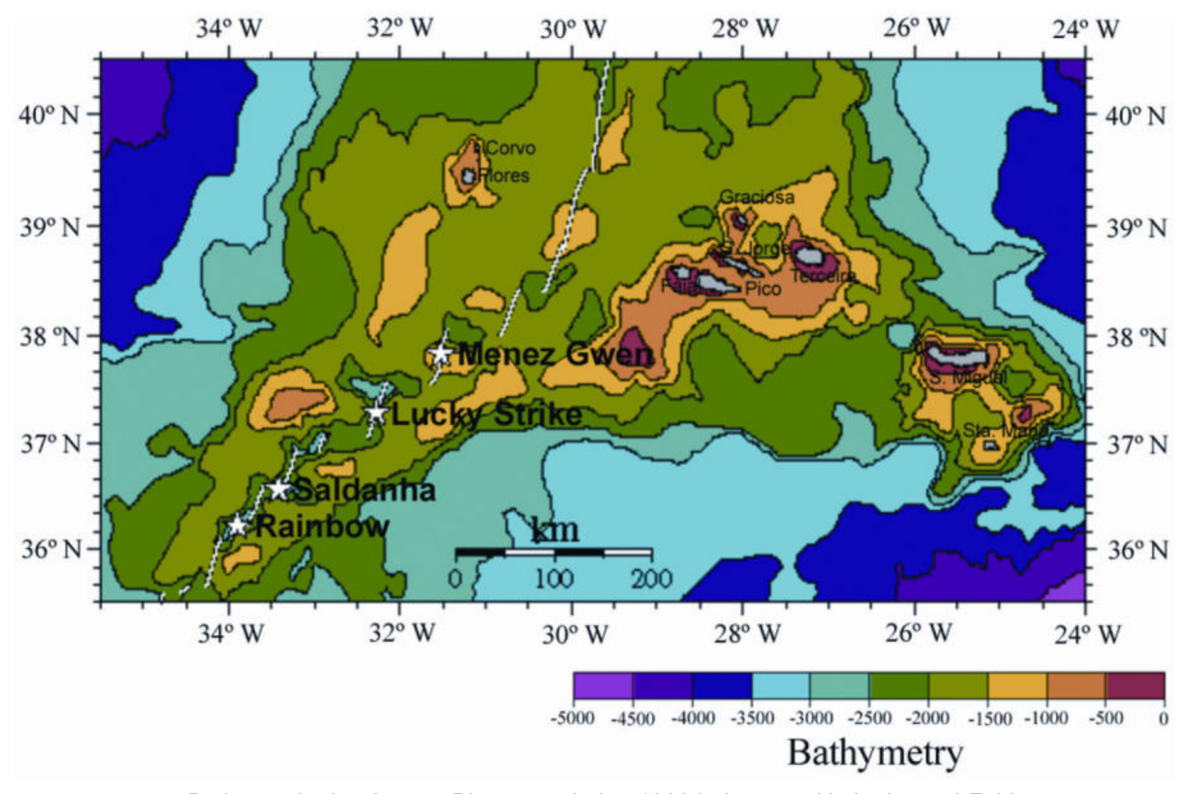
---

[1] Christiansen, Bernd & Wolff, George (2009): The oceanography, biogeochemistry and ecology of two NE Atlantic seamounts: The OASIS project [Einleitungsaufsatz der Herausgeber]. - Deep-Sea Research II: 2579-2581. Übersichtsseite: https://www.sciencedirect.com/journal/deep-sea-research-part-ii-topical-studies-in-oceanography/vol/56/issue/25, 21.9.2023. Weitere Literatur: Santos, R. S.; Tempera, F.; Menezes, G.; Porteiro, F.; Morato, T. (2010): Mountains in the Sea, Spotlight 12: Sedlo Seamount, Azores. - Oceanography 23(1): 202-203. --- Mendonça, Ana; Arístegui, Javier; Vilas, Juan Carlos; Montero, Maria Fernanda; Ojeda, Alicia; Espino, Minerva; Martins, Ana (2012): Is There a Seamount Effect on Microbial Community Structure and Biomass? The Case Study of Seine and Sedlo Seamounts (Northeast Atlantic). - PLoS ONE 7(1): e29526. doi:10.1371/journal.pone.0029526.

[2] Ballard, Robert D. (1977): Notes on a major oceanographic find. - Oceanus 20(3): 35-44. --- Wesentliche Vertiefung der Kenntnisse 1979. Grassle, F. J. & Galápagos Biology Expedition Paticipants (1979): Galápagos '79. Initial findings of a deep-sea biological quest. - Oceanus 22(2): 2-10. --- Übersicht in Karson, Jeffrey A.; Kelley, Deborah S.; Fornari, Daniel J.; Perfit, Michael R.; Shank, Timothy M. (2015): Discovering the Deep. A photographic atlas of the seafloor and ocean crust, Cambridge (University Press): 204-210. --- Erlebnisperspektive: Ballard, Robert D. (2000): Tiefsee. Die großen Expeditionen in der Welt der ewigen Finsternis [The eternal darkness. A personal history of deep-sea exploration, Princeton (University Press) 1998, 388 p.], München (Ullstein), 278 S.: 151-164 bzw. 164-171; Grassle, J. Frederick (1998): "Nothing Could Diminish the Excitement Of Seeing the Animals for the First Time". Biologists' First Look at Vent Communities - Galápagos Rift, 1979. - Oceanus 41(2): 1-5. --- Ballard, R. D. & Grassle, J. F. (1979): Incredible world of deep sea rifts. - The National Geographic 156: 680-705, der zugehörige einstündige Film „Dive to the Edge of Creation" findet sich hier: https://www.youtube.com/watch?v=OnUnR2f9bK0, https://www.youtube.com/watch?v=N2qmf24O0yo, 13.3.2022.

[3] Zusammenstellung aus Desbruyères, Daniel; Segonzac, Michel; Bright, Monika (eds.) (2006): Handbook of Deep-Sea Hydrothermal Vent Fauna (= Denisia 18, zugleich: Kataloge der Oberösterreichischen Landesmuseen, N.S. 43), Linz, Second completely revised edition 2006: 513–517. --- List of active hydrothermal vents between 30n-and-55n-en.pdf = CBD Dokument:

Lucky Strike	(1992) 1993	37°17'N - 32°16'W 37.2933 -32.2733	330 °C	1620-1730 m Tiefe Basalt
Menez Gwen	1994	37°51'N - 31°31'W 37.8417 -31.525	280 °C	840-865 m Tiefe Basalt
Rainbow	1994 1997	36°13'N - 33°54'W 36.23 -33.902	365 °C	2260-2350 m Tiefe serpentinisierter Peridotit
Monte Saldanha	1998	36°33'N - 33°28'W 36.5667 -33.4333	7-9°C	2300 m Tiefe serpentinisierter Gabbro
Menez Hom	2002	37.15 -32.4333	niedrig	1793/1802 m Tiefe
Ewan/Evan	2006	37.2667 -32.2833	niedrig	1775 m Tiefe Basalt
Seapress	2009			
Bubbylon	2010	37.8 -31.5333	300 °C	1000 m Tiefe
Moytirra	2011	45°23.406'N - 27° 54.898'W 45.4833 -27.85	hoch	2095 m Tiefe Basalt
Luso	2018	38.9833 -29.8833		570 m Tiefe



Bathymetrie des Azoren-Plateaus mit den 1998 bekannten Hydrothermal-Feldern
Graphik aus dem MoMAR I – Workshop, Lisboa 1998[1]

1992 gründete eine internationale Gruppe von Forschern die Organisation InterRidge, um die interdisziplinäre Erforschung ozeanischer Spreizungszonen zu koordinieren. Unter diesem Dach wurde im Jahr 1998 das Projekt MoMAR - Monitoring the Mid-Atlantic Ridge - formuliert[2]: eine inter-

CBD/EBSA/WS/2019/1/2 [https://www.cbd.int/doc/c/5170/d3b3/bbf7b0f9bee37762f8603b92/hydrothermal-vents-active-vents-between-30n-and-55n-en.pdf]; https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrothermal_vents_and_seamounts_of_the_Azores, 1.1.2020, InterRidge Vents Database: https://vents-data.interridge.org/, 29.9.2023.

[1] Abbildung aus: Santos, Ricardo Serrão & Colaço, Ana & Christiansen, Sabine (eds.) (2003): Planning the Management of Deep-sea Hydrothermal Vent Fields MPA in the Azores Triple Junction (Proceedings of the workshop). - Arquipélago. Life and Marine Sciences. Supplement 4, 2003: 32, fig. 10.

[2] Tagungsprogramm Universität von Lissabon, 28.-31. Oktober 1998: MOMAR Workshop: Long-Term Monitoring of the Mid-Atlantic Ridge (InterRidge Coordinator Report 1998: 6 [https://www.interridge.org/wp-content/uploads/2021/09/IR_Coordinator_Report_1998.pdf], Kurzbericht: Tarits, Pascal & Tolstoy, Maja (MOMAR Workshop Convenors): MOMAR (Monitoring the Mid-Atlantic Ridge. - InterRidge News 8(1).Spring 1999: 8

disziplinäre Langzeitstudie an vier hydrothermalen Feldern des Mittelatlantischen Rückens in der forschungslogistisch günstigen Lage am südlichen Rand des Azoren-Plateaus; geplant wurde die Erforschung der an jedem Feld (Lucky Strike, Rainbow, Menez Gwen, Saldanha) einzigartigen geologischen, vulkanischen, chemischen, hydrothermalen und biologischen Prozesse mit Blick auf die Ungleichmäßigkeiten in Menge, Zusammensetzung und Temperatur der austretenden Wässer und die Auswirkungen auf die davon abhängige Hydrothermal-Fauna.
Lucky Strike wurde 1998 als Zielfeld für die Installation des MoMAR-Langzeitobservatoriums am Meeresboden ins Auge gefasst; mit der Beteiligung von Ricardo S. Santos bei InterRidge ab 2000[1] und seiner Mitwirkung im Lenkungsausschuss von InterRidge in den Jahren 2002 und 2003[2] sowie den MoMAR-Tagungen II.2002 (Horta: Departamento de Oceanografia e Pescas der Universidade dos Açores) und III.2005 (Lissabon) nahm das Projekt Gestalt an[3]. Dank der ausdauernden Förderung durch das Centre national de la recherche scientifique *(*CNRS) und durch ergänzende EU-Mittel wurden diese Pläne Basis für die Implementation des Observatoriums: 2010 wurde das Integrated Deep-Sea Observatory im Rahmen von EMSO (European Multidisciplinary Seafloor and water column Observatory) als MoMAR-EMSO-Azores observatory (EMSO Azores node) für Lucky Strike verwirklicht[4].

[https://www.interridge.org/wp-content/uploads/2022/01/IRNewsVol8-1_1999.pdf]. Der Tagungsbericht selbst ist für mich nicht erreichbar: InterRidge Workshop Report, 1998: Long-Term Monitoring of the Mid-Atlantic Ridge "MOMAR", University of Lisbon, Portugal. --- Leitseite für wichtige InterRidge Tagungen: http://194.254.225.67/science/IRmeetings, 22.9.2023.
[1] s. oben: biographische Informationen.
[2] InterRidge: Previous Steering Committee (https://www.interridge.org/about-ir-2021/stcom-2022/, 22.9.2023).
[3] Azores Observatory - Atlantic Ocean. The Azores and Mid-Atlantic Ridge area has special habitats associated with hydrothermal vents and sea floor morphology is distinct with recent crust spreading from the mid ocean ridge axis, 2007 (http://www.esonet-noe.org/content/download/20600/file/momar-observatory.pdf, 2.1.2020).
Santos, R. S.; Escartín, J.; Colaço, A.; Adamczewska, A. (eds) (2002): Towards planning of seafloor observatory programs for the MAR region (Proceedings of the II MoMAR Workshop). - Arquipélago. Life and Marine Sciences. Supplement 3: XII + 64 pp. --- Barriga, F. J. A. S. & Santos, R. S. (2003): The MOMAR area: a prime candidate for development of a seafloor observatory. - In: The 3rd International Workshop on Scientific Use of Submarine Cables and Related Technologies, 25 - 27 June, 2003, Komaba Campus, the University of Tokyo, Tokyo, Japan, Amsterdam (IEEE Operations Center) 2003, doi:10.1109/SSC.2003.1224157. --- Santos, Ricardo Serrão & Colaço, Ana & Christiansen, Sabine (eds.) (2003): Planning the Management of Deep-sea Hydrothermal Vent Fields MPA in the Azores Triple Junction (Proceedings of the workshop [Horta, 18-20 June 2002]). - Arquipélago. Life and Marine Sciences. Supplement 4, 2003, 70 p. http://www.esonet-noe.org/Main-activities/Demonstration-missions/MoMAR, 2.1.2020.
Barriga, Fernado; Colaço, Ana; Escartin, Javier; Hooft, Emilie; Humphris, Susan; Le Bris, Nadine; Lee, Celia; Lourenço, Nuno; Wenzhofer, Franz (2005): Long-Term Monitoring of the Mid-Atlantic Ridge. Proceedings of the III MOMAR Workshop [International MoMAR Implementation Workshop], 7-9 April 2005, Lisbon [Museu de Ciêcia], Portugal, 82 p.
Escartin, J. et al.: Implementation of an observatory strategy in the Lucky Strike vent Field, MoMAR. - 2005 MoMAR Workshop - Institut de Physique du Globe [Präsentation; Text in: Geophysical Research Abstracts, Vol. 7, 04531, 2005]. --- Humphris, Susan E. & Hooft, Emilie [Woods Hole] (2006): Long-Term Monitoring of the Mid-Atlantic Ridge (MOMAR): A Concept Proposal for a Seafloor Observatory
(https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=7f9b2a0fd46ea462774640d555bb2f3621830f6a, 22.9.2023).
[4] Colaço, A. et al. (2011): MoMAR-D. A technological challenge to monitor the dynamics of the Lucky Strike vent ecosystem. - ICES Journal of Marine Science 68(2): 416-424. --- Legrand, Julien; Sarradin, Pierre-Marie; Cannat Mathilde; The EMSO Azores Regional Team (2019): EMSO Azores Deep-sea Observatory: 9 years of operations. - EGU General Assembly 2019. 7-12 April 2019, Vienna. https://archimer.ifremer.fr/doc/00489/60087/. --- Sarradin, Pierre-Marie; Matabos, Marjolaine; Sarrazin, Jozée; Cannat, Mathilde and the EMSO-Azores team (2021): EMSO-Azores deep-sea observatory: 10 years of monitoring the Lucky Strike vent field (Mid-Atlantic Ridge). - Deep-Sea Life, Issue 16, January 2021: 13-15 (https://dsbsoc.org/wp-content/uploads/2021/01/DSL16.pdf, 23.9.2023). --- Matabos M, Barreyre T, Juniper SK, Cannat M, Kelley D, Alfaro-Lucas JM, Chavagnac V, Colaço A, Escartin J, Escobar E, Fornari D, Hasenclever J, Huber JA, Laës-Huon A, Lantéri N, Levin LA, Mihaly S, Mittelstaedt E, Pradillon F, Sarradin P-M, Sarrazin J, Tomasi B, Venkatesan R and Vic C (2022): Integrating Multidisciplinary Observations in Vent Environments (IMOVE): Decadal Progress in Deep-Sea Observatories at Hydrothermal Vents. - Frontiers in Marine Sciene 9:866422, doi:10.3389/fmars.2022.866422.
Cannat, Mathilde: MOMAR Service Activities: http://www.fixo3.eu/service-activities/geophysics-and-geodynamics/momar-service-activities/, --- http://www.emso-fr.org/EMSO-Azores, http://www.fixo3.eu/observatory/momar/, http://data.emso.eu/emso_sites/azores.html. --- Eine umfangreiche Bibliographie der jüngeren Arbeiten bieten: Cannat, Mathilde & Sarradin, Pierre-Marie (2010-2023): MOMARSAT. Monitoring the Mid-Atlantic Ridge, doi:10.18142/130 und https://deepsea.uac.pt/publications, 23.9.2023.
Das Observatorium wird jährlich durch eine Expedition überwacht: http://www.emso-fr.org/EMSO-Azores/Maintenance-cruises, s. auch: https://campagnes.flotteoceanographique.fr/campagnes/18001110/
Überblick über das EMSO-Projekt: http://www.emso-fr.org/, 4.1.2020.
Zur EMSO-EU-Forschungsinfrastruktur insgesamt: Person, R. et al. (2015): From ESONET multidisciplinary scientific community to EMSO novel European research infrastructure for ocean observation. - In: Favali, Paolo et al. (eds.): Seafloor Observato-

Kanada war das erste Land, das ein hydrothermales Tiefsee-Ökosystem als Meeresschutzgebiet auswies (Endeavour Hydrothermal Vents MPA, 2003), Portugal das zweite (Azores Hydrothermal Vent MPAs, 2007), dann folgten Mexico (Guaymas Basin and Eastern Pacific Rise Hydrothermal Vents Sanctuary, 2009) und die USA (Mariana Trench National Monument, 2009)[1].

Schon 2002 an der Planung des MoMAR-Obervatoriums beteiligt, kooperiert Ana Colaço[2] nach mittlerweile zweieinhalb Jahrzehnten Forschungsarbeit auf dem Feld hydrothermaler Ökosysteme, der Nahrungsnetze der Tiefsee, der benthischen Ökologie und Biodiversität von der Universidade dos Açores in Horta aus heute in einem weitgespannten und maschenreichen Netz von Forscherinnen und Forschern der Tiefsee-Biologie[3].

---

ries. A new Vision of the Earth from the Abyss, Springer (Berlin): 531-563. [ESONET = European Seas Observatory NETwork; EMSO = European Multidisciplinary Seafloor and water-column Observatory]. --- Die erste Durchformulierung eines größeren internationalen Programms zum Aufbau permanenter „Observatorien“ am Meeresboden formulierte eine Gruppe US-amerikanischer Ozeanographen 1985: Delaney, John R. et al. (1987): Scientific rationale for establishing long-term ocean bottom observatory/laboratory systems. - In: Teleki, Paul G. et al. (eds.) (1983): Marine minerals. Advances in research and resource assessment [Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Marine Minerals: Resource Assessment Strategies, Gregynog, Wales, June 10 - 16, 1985] (= Nato advanced science institutes series, Series C, Mathematical and physical sciences, 194), Dordrecht (Reidel): 389-411.

[1] Van Dover CL, Smith CR, Ardron J, Arnaud S, Beaudoin Y, Bezaury J, Billett D, Boland G, Carr M, Cherkashov G, et al. (2011): Environmental management of deep-sea chemosynthetic ecosystems: justification of and considerations for a spatially-based approach (= ISA Technical Study, 9), Kingston (International Seabed Authority) 2011: 24-26, 66-67.

[2] biographische Informationen: https://pt.linkedin.com/in/ana-cola%C3%A7o-2b3a0428, https://orcid.org/0000-0002-6462-5670, https://deep-rest.ifremer.fr/Contacts-organization/PI-s-of-the-different-WPs/WP3-Ana-Colaco-Okeanos-Univ.-Acores-Nelia-Mestre-U-Algarve, Publikationen: https://www.researchgate.net/profile/Ana-Colaco-4, 22.9.2023.

[3] s. auch die Okeanos Deep-Sea Research Unit an der Universidade dos Açores mit Telmo Morato und Marina Carreiro-Silva: https://deepsea.uac.pt/, 23.9.2023.

Einen Einblick in das Netzwerk, in dem Ana Colaço forscht, geben z.B. ihre jüngsten Publikationen:

Howell KL, Hilário A, Allcock AL, Bailey DM, Baker M, Clark MR, Colaço A, Copley J, Cordes EE, Danovaro R, Dissanayake A, Escobar E, Esquete P, Gallagher AJ, Gates AR, Gaudron SM, German CR, Gjerde KM, Higgs ND, Le Bris N, Levin LA, Manea E, McClain C, Menot L, Mestre NC, Metaxas A, Milligan RJ, Muthumbi AWN, Narayanaswamy BE, Ramalho SP, Ramirez-Llodra E, Robson LM, Rogers AD, Sellanes J, Sigwart JD, Sink K, Snelgrove PVR, Stefanoudis PV, Sumida PY, Taylor ML, Thurber AR, Vieira RP, Watanabe HK, Woodall LC and Xavier JR (2020): A Blueprint for an Inclusive, Global Deep-Sea Ocean Decade Field Program. - Frontiers in Marine Science 7:584861, doi:10.3389/fmars.2020.584861.

Le Bris, Nadine; Calumpong, Hilconida; Chiba, Sanae; Colaço, Ana; Escobar, Elva; Metaxas, Anna; Nimikou, Paraskevi; Sigwart, Julia; Tunnicliffe, Verena; Watanabe, Hiromi (2021): Chapter 7P: Hydrothermal vents and cold seeps. - In: United Nations Office of Legal Affairs (2021): The Second World Ocean Assessment : World Ocean Assessment II, 2 vols., 1086 p.: I: 513-543.

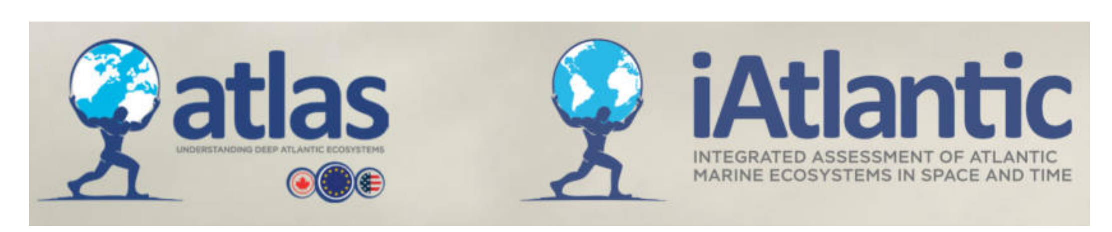
Kerry L. Howell, Ana Hilário, A. Louise Allcock, David Bailey, Maria Baker, Malcolm R. Clark, Ana Colaço, Jon Copley, Erik E. Cordes, Roberto Danovaro, Awantha Dissanayake, Elva Escobar, Patricia Esquete, Austin J. Gallagher, Andrew R. Gates, Sylvie M. Gaudron, Christopher R. German, Kristina M. Gjerde, Nicholas D. Higgs, Nadine Le Bris, Lisa A. Levin, Elisabetta Manea, Craig McClain, Lenaick Menot, Nelia C. Mestre, Anna Metaxas, Rosanna Milligan, Agnes W. N. Muthumbi, Bhavani E. Narayanaswamy, Sofia P. Ramalho, Eva Ramirez-Llodra, Laura M. Robson, Alex D. Rogers, Javier Sellanes, Julia D. Sigwart, Kerry Sink, Paul V. R. Snelgrove, Paris V. Stefanoudis, Paulo Y. Sumida, Michelle L. Taylor, Andrew R. Thurber, Rui Vieira, Hiromi K. Watanabe, Lucy C. Woodall and Joana R. Xavier (2021): A decade to study deep-sea life. - Nature Ecology & Evolution 5: 265-267, doi:10.1038/s41559-020-01352-5.

Boschen-Rose, Rachel El. & Colaço Ana (2021): Northern Mid-Atlantic Ridge Hydrothermal Habitats: A Systematic Review of Knowledge Status for Environmental Management. - Frontiers in Marine Science 8:657358, doi:10.3389/fmars.2021.657358.

Maria Pachiadaki, Felix Janssen, Marina Carreiro-Silva, Telmo Morato, Gilberto P. Carreira, Helena C. Frazão, Patrick Heimbach, Isabel Iglesias, Frank E. Muller-Karger, Miguel M. Santos, Leslie M. Smith, Michael F. Vardaro, Fleur Visser, Joanna J. Waniek, Ann-Christine Zinkann, Ana Colaço (2023): Co-designing a multidisciplinary deep-ocean observing programme at the Mid-Atlantic Ridge in the Azores region: a blueprint for synergy in deep ocean research and conservation. - ICES Journal of Marine Science 80(2): 352–354, doi:10.1093/icesjms/fsac189.

ICES (2022): Benchmark Workshop on the occurrence and protection of VMEs (vulnerable marine ecosystems) (WKVMEBM) (= ICES Scientific Reports. 4:55), 99 p., doi:10.17895/ices.pub.20101637.

Campanyà-Llovet N, Bates AE, Cuvelier D, Giacomello E, Catarino D, Gooday AJ, Berning B, Figuerola B, Malaquias MAE, Moura CJ, Xavier JR, Sutton TT, Fauconnet L, Ramalho SP, Neves BdM, Machado GM, Horton T, Gebruk AV, Minin K, Bried J, Molodtsova T, Silva MA, Dilman A, Kremenetskaia A, Costa EFS, Clarke J, Martins HR, Pham CK, Carreiro-Silva M and Colaço A (2023): FUN Azores: a FUNctional trait database for the meio-, macro-, and megafauna from the Azores Marine Park (Mid-Atlantic Ridge). - Frontiers in Ecology and Evolution 11:1050268, doi:10.3389/fevo.2023.1050268.



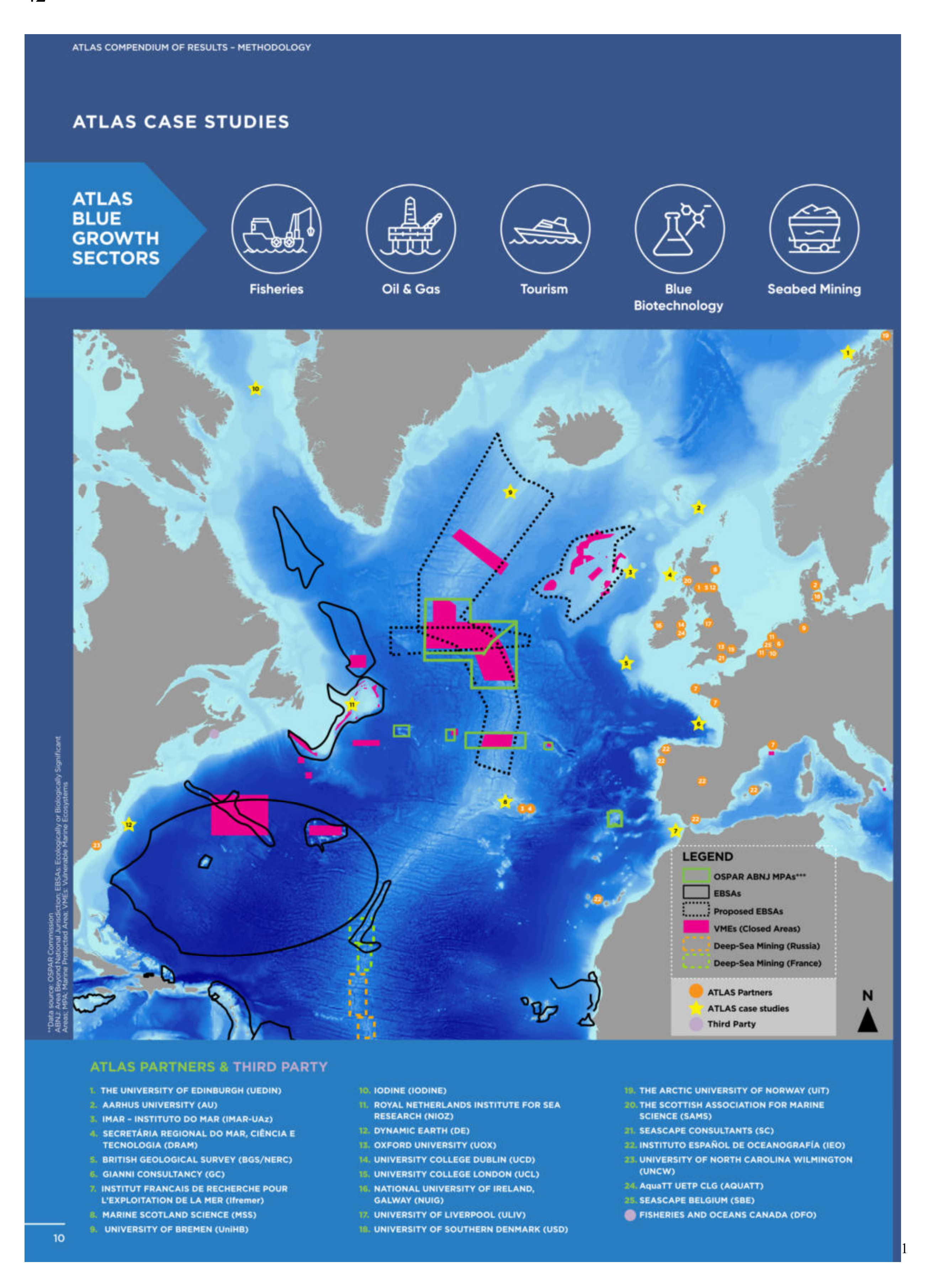
ATLAS und **iAtlantic**: Mit Blick auf die ozeanographische Forschungslandschaft wirkt es antiquiert, die Anteile einzelner Personen oder Institutionen an der Entwicklung von Forschungsthemen zu identifizieren. Selbstverständlich sind Personen die Entwickler und Träger von Forschungsideen und ohne ihre Begeisterung und ohne den Einsatz ihrer Lebensenergie würde aus einer Idee keine Handlung. Aber jede ozeanographische Forschung ist kostenintensiv, das Reifen einer Idee zum Projekt geschieht in institutionellen Rahmungen und verkümmert ohne den Zustrom des forschungspolitisch mobilisierten Grundnahrungsmittels: Geld.
Seit 1984 fasst die EU (damals noch EWG) ihre Forschungs- und Technologie-Förderprogramme in zeitlich befristeten Forschungsrahmen-Programmen zusammen, zuletzt „Horizon 2020" (2014-2020) und „Horizon Europe" (2021-2027)[1]. Ein Förderschwerpunkt innerhalb dieser Rahmenprogramme ist die Erforschung atlantischer Tiefseeökosysteme in den Projekten ATLAS und iAtlantic; Projekt-Koordinator ist Murray Roberts, seit 2016 Professor of Applied Marine Biology & Ecology an der School of Geosciences, University of Edinburgh[2].

> „Zwischen 2016 und 2020 arbeitete das ATLAS-Projekt im Bereich des Nordatlantiks [in einer Kooperation zwischen EU, USA und Kanada] daran, unser Verständnis komplexer Tiefseeökosysteme in einem sich verändernden Ozean zu verbessern. ATLAS sammelte das interdisziplinäre Fachwissen aus den Bereichen Sozial- und Naturwissenschaften, Umweltökonomie, Politik und Governance, das nicht nur für die Entwicklung neuen Wissens erforderlich ist, sondern auch, um dieses direkt denjenigen zu vermitteln, die Meerespolitik auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene gestalten"[3].

Das iAtlantic-Projekt setzt diese Arbeit in den Jahren 2019-2023 fort, jetzt aber unter Einbeziehung von Kooperations-Partnern im Südatlantik: mit Südafrika und dem protugiesischsprachigen Brasilien[4].
Der transatlantische Workshop der EU-Kommission „A New Era of Blue Enlightenment" vom 12.-14.7.2017 bereitete die geographische und thematische Ausweitung vor; Gastgeber war Carlos Moedas, portugiesischer EU-Kommissar für Forschung, Wissenschaft und Innovation, den Konferenzteil „Trans North Atlantic Research and Prospects for South Atlantic" moderierte Prof. Ricardo Serrão Santos (MdEP)[5].

---

[1] Horizon 2020: https://de.wikipedia.org/wiki/Horizont_2020, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/support-policy-making/shaping-eu-research-and-innovation-policy/evaluation-impact-assessment-and-monitoring/horizon-2020_en, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en,
Horizon Europe: https://de.wikipedia.org/wiki/Horizont_Europa, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/9224c3b4-f529-4b48-b21b-879c442002a2_de, 23.9.2023.
[2] https://www.research.ed.ac.uk/en/persons/murray-roberts, 23.9.2023.
[3] https://www.eu-atlas.org/index.html (23.9.2023), meine Übersetzung.
[4] https://www.iatlantic.eu/, 23.9.2023.
[5] https://atlantic-maritime-strategy.ec.europa.eu/en/best-practices-database/atlas-project, https://atlantic-maritime-strategy.ec.europa.eu/en/news-and-events/events/archives/new-era-blue-enlightenment, https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/events/new-era-blue-enlightenment, 23.9.2023.
Europäische Kommission, Generaldirektion Forschung und Innovation (2017): Report on the high-level ministerial and scientific event: a new era of blue enlightenment : 12-14 July 2017, Lisbon, Portugal, Publications Office, 2017, doi:10.2777/64644, https://data.europa.eu/doi/10.2777/64644, 23.9.2023.



[1]

[1] Wilson AM, Eighteen J, Roberts JM, Reuver M. (2020): ATLAS Compendium of Results. Unlocking the potential of the Deep Atlantic Ocean. AquaTT, Dublin, Ireland, doi:10.5281/zenodo.3925096.



CASE STUDY 1





LOVE OBSERVATORY (NORWAY)

COLLABORATORS: NIOZ*, Equinor, UEDIN

FOCUS ECOSYSTEMS: Cold-water coral (CWC) reefs, sponges

Due to its narrow continental shelf, this area is described as the gateway to the Barents Sea. It is an important habitat and spawning ground for key species such as Northeast Atlantic cod and the cold-water coral *Lophelia pertusa*, which forms substantial framework reefs in this area.



The reef building cold-water coral *Lophelia pertusa* ©Solvin Zankl, GEOMAR



CASE STUDY 2



FAROE-SHETLAND CHANNEL (UK)

COLLABORATORS: UEDIN*, BP, OGUK[1], MSS

FOCUS ECOSYSTEMS: Sponge grounds

This area's seafloor morphology leads to different benthic communities: stalked sponges occupy deep-water sandy sediments, brittle star beds are found on gravel, sponges and soft corals colonise mixed gravel-cobble-boulder bottoms, and well-developed communities inhabit coarse sediments. A distinct sponge belt occurs between depths of 400–600 m.

[1]Oil & Gas UK

Giant carnivorous club sponge *(Chondrocladia sp.)* ©SERPENT project



CASE STUDY 3

ROCKALL BANK (UK – IRELAND)

COLLABORATORS: MSS, IEO, UOX

FOCUS ECOSYSTEMS: CWC reefs, coral gardens, carbonate mounds, sponge grounds, cold seeps

Enhanced oceanographic circulation around the Rockall Bank may give rise to highly localised and specialised biological communities such as sponge aggregations, coral reefs and gardens. Large and productive fish stocks are supported, some of which may be endemic. It has been proposed as an Ecologically or Biologically Significant Area under the Convention on Biological Diversity.



Blackbelly rosefish *(Helicolenus dactylopterus)* ©J Murray Roberts



CASE STUDY 4



MINGULAY REEF COMPLEX (UK)

COLLABORATORS: UEDIN, MSS

FOCUS ECOSYSTEMS: CWC reefs

This rare inshore ecosystem at 100-200 m depth has distinctive mounds formed by the stony coral *L. pertusa* over the last 7,000 years. It is an ideal site to study the vulnerability of cold-water corals to ocean warming and acidification. Sharks use the reefs for egg-laying and resting. It is part of a Special Area of Conservation under the European Commission's Birds and Habitats Directive.



Pandalid shrimp *(Pandalina brevirostris)* ©Henry et al. 2013, doi:10.5194/bg-10-2737-2013



CASE STUDY 5

PORCUPINE SEABIGHT (IRELAND)

COLLABORATORS: NUIG, Woodside

FOCUS ECOSYSTEMS: CWC reefs, coral gardens, carbonate mounds, sponge grounds

The intensely researched cold-water corals in this area form part of the Belgica Mound province, a Special Area of Conservation. With different stakeholders involved in fishing, telecommunications, oil and gas exploration, research and conservation, this area is ideal to develop Maritime Spatial Planning approaches.



Deep-sea corals ©AWI and Ifremer



CASE STUDY 6



BAY OF BISCAY (FRANCE)

COLLABORATOR: Ifremer

FOCUS ECOSYSTEMS: CWC on slope and in canyon settings

Recent studies have confirmed the occurrence of cold-water coral habitats in this Bay. The genetic continuum of coral reef populations between Iceland and the Mediterranean Sea shows that *L. pertusa* have genetically homogeneous populations, whereas *Madrepora oculata*, also called zigzag coral, are genetically distinct. A Natura 2000 network has been proposed for reefs in this area.

Small coral reefs at 1,545 m deep in the Lampaul canyon ©Ifremer, campagne BobEco 2011



CASE STUDY 7





GULF OF CÁDIZ, STRAIT OF GIBRALTAR, ALBORÁN SEA (SPAIN – PORTUGAL)

COLLABORATORS: IEO, Ifremer, IMAR-UAz

FOCUS ECOSYSTEMS: CWC reefs, coral gardens, sponge grounds

The interconnection and interdependency of many deep-sea species found in both the Atlantic Ocean and the Mediterranean is unknown. Focus on Atlantic-Mediterranean biodiversity and connectivity will address the role of these waters in supporting intensive human activity.



Sponges of the species *Pheronema carpenteri* ©IEO-MEDWAVES/ATLAS

CASE STUDY 8

AZORES (PORTUGAL)

COLLABORATORS: IMAR-UAz, IEO

Focus ecosystems: Hydrothermal vents, seamounts, coral gardens, sponge grounds

The seafloor of this volcanic archipelago comprises various open ocean deep-sea habitats, from seamounts to hydrothermal vents and abyssal plains. Prominent cold-water corals support commercially important fishes, while little is known about the extensive sponge aggregations. These Vulnerable Marine Ecosystems are included in the OSPAR network of Marine Protected Areas.



Menez Gwen hydrothermal vent field, Azores ©DEEPFUN project

CASE STUDY 9

REYKJANES RIDGE (ICELAND)

COLLABORATORS: UCD

FOCUS ECOSYSTEMS: Hydrothermal vents, CWC reefs, coral gardens, sponge grounds

Our understanding of the effects of ridges on the composition and distribution of pelagic and benthic fauna is limited. Ridge communities may be endemic to that area and may also influence the processes affecting the slope and shelf biota. Coral and sponge gardens are associated with V-shaped ridges in the Mid-Atlantic Ocean and can be found on both sides of the Reykjanes Ridge.



CWC garden ©MARUM – Center for Marine Environmental Sciences, University of Bremen

CASE STUDY 10

DAVIS STRAIT (CANADA AND GREENLAND), LABRADOR SEA

COLLABORATOR: DFO

FOCUS ECOSYSTEMS: CWC reefs, coral gardens, sponge grounds

The Davis Strait is known for its complex hydrography. A ridge along the Labrador Sea slopes to 2,500 m, supporting corals and sponges, including the only known *L. pertusa* reef in Greenlandic waters. These waters support high phytoplankton biomass and copepod grazers, a valuable food source in the pelagic and the benthic environment.



Diverse assemblage of corals, sponges and other benthic fauna in Davis Strait off Greenland ©DFO

CASE STUDY 11




FLEMISH CAP (CANADA)

COLLABORATORS: IEO, DFO, UOX, NAFO[2]

FOCUS ECOSYSTEMS: Coral gardens, sponge grounds

Flemish Cap is an offshore Bank located in an Area Beyond National Jurisdiction within the Northwest Atlantic Fisheries Organisation regulatory area. The main focal ecosystems are sponge grounds and cold-water corals, and include important international fishing grounds.

[2]Northwest Atlantic Fisheries Organisation



Deep-sea starfish ©NEREIDA project

CASE STUDY 12



MID ATLANTIC CANYONS

COLLABORATORS: UNCW, TU[3], NOAA[4]

FOCUS ECOSYSTEMS: CWC reefs on slope and in canyon settings

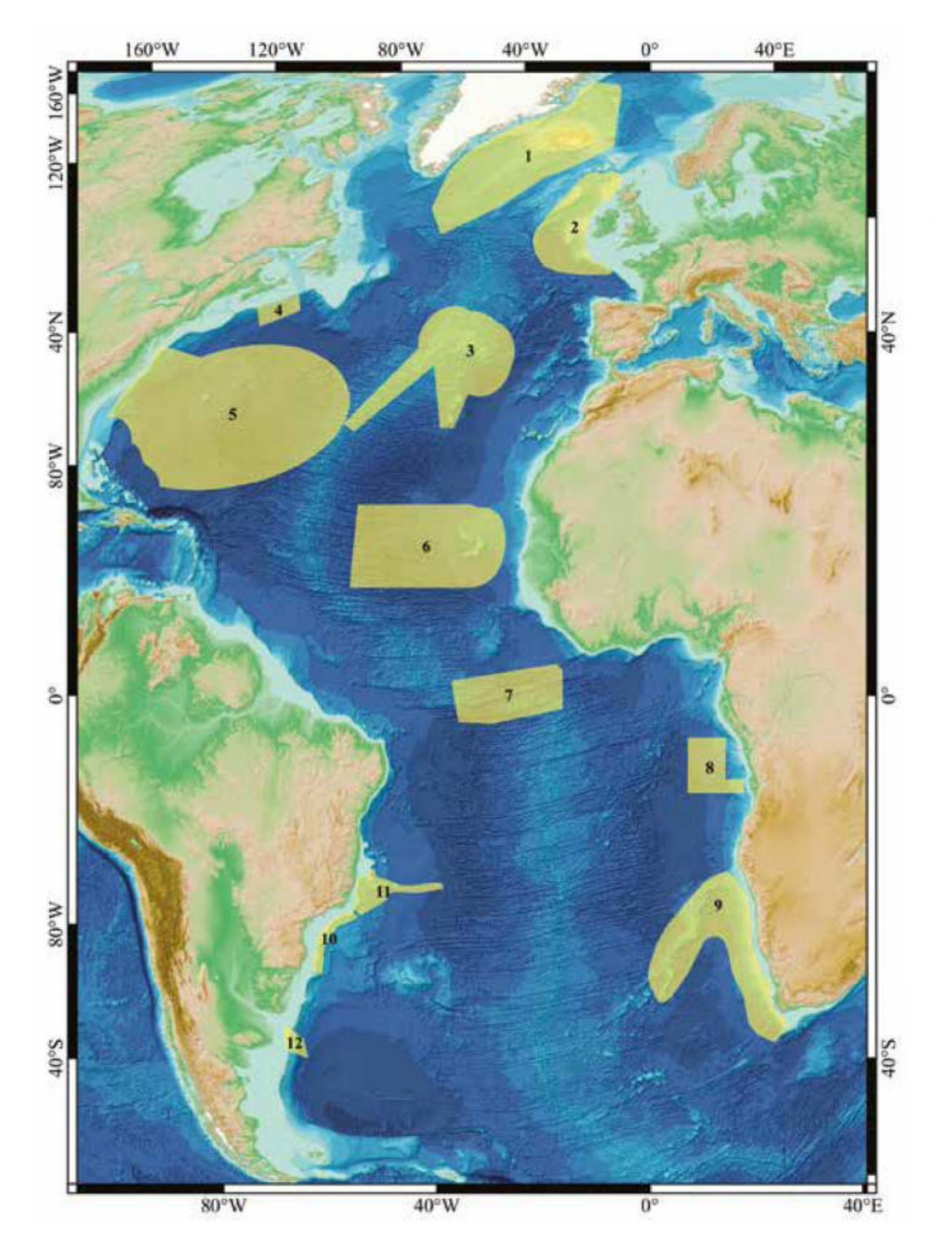
The oceanography and geology of the sub-marine Baltimore and Norfolk canyons greatly influence the benthic community. Methane-seeps support chemosynthetic communities and many diverse organisms. Vulnerable habitats in the Middle Atlantic Bight canyons and surroundings have been given protected area status.

[3]Temple University, [4]National Oceanic & Atmospheric Administration

Bubblegum coral, *Paragorgia arborea* ©Steve Ross



*Underlined collaborators are leading the investigation



The iAtlantic study areas

The 12 iAtlantic study areas are shown as numbered yellow shapes.

(1) Subpolar Mid-Atlantic Ridge (MAR) open-ocean ecosystem off Iceland;

(2) Abyssal plain and deep-sea coral banks from the Rockall Trough to the Porcupine Abyssal Plain;

(3) Deep-sea coral and hydrothermal vent ecosystems, central MAR;

(4) Deep-sea canyons and open-ocean ecosystem, NW Atlantic;

(5) Subtropical open-ocean ecosystem of the Sargasso Sea;

(6) Eastern tropical North Atlantic, Cabo Verde;

(7) Equatorial deep/open ocean fracture zones;

(8) Continental slope, margin and cold seep ecosystems - Angola to the Congo Lobe;

(9) Abyssal plains and deep-sea ridge ecosystems of the Benguela Current from the Walvis Ridge to South Africa;

(10) Deep-sea continental slope, banks and cold seep ecosystems off Brazil;

(11) Vitória-Trindade Seamount Chain off Brazil;

(12) Deep-sea coral banks in the Malvinas Upwelling Current off Argentina.

[1]

[1] aus: iAtlantic (2021): An integrated assessment of Atlantic marine ecosystems in space and time (iAtlantic brochure), https://www.iatlantic.eu/wp-content/uploads/2021/12/iAtlantic_brochure_Oct21_lowres.pdf, 23.9.2023

Abschluss

Diese Überschau über die Azoren in Geschichte der Welt um den atlantischen Ozean zeigt einen Bedeutungsgewinn während des Aufbaus der verschiedenen Globalisierungsnetze im 20. Jahrhundert. Doch was ehemals deren Aufbau ermöglichte, wird heute als Aufwandsposten eliminiert: Die Entwicklung der Systeme scheint darauf angelegt, *stepping stones* überflüssig zu machen. Die stärkste systemische Verankerung bietet den Azoren die Europäische Union: als autonome Region Portugals, das im Mai 1977 den Antrag auf Mitgliedschaft in der EU stellte und seit 1986 Mitglied der EU ist.

> Portugal ist wohl diejenige europäische Kolonialmacht, die sich am schwersten tat, ihre Kolonien in die Unabhängigkeit zu entlassen. Am 17.7.1974 unterzeichnete António de Spínola im Gefolge der Nelkenrevolution das „Dekolonisierungs-Gesetz" Lei n.º 7/74[1]. Autonomie-Bewegungen gab es auf den Azoren schon im Ausgang des 19. Jahrhunderts[2]. Im Unterschied zu den beiden anderen atlantischen Inselgruppen São Tomé e Príncipe bzw. Cabo Verde aber wählten die Azoren (ebenso wie Madeira) nach der Nelkenrevolution nicht den Status der Unabhängigkeit sondern denjenigen der autonomen Region Portugals: die Região Autónoma dos Açores existiert seit dem 30.4.1976 (Decreto-Lei n.º 318-B/76)[3].

Integration statt Separation: Mit den Etappen von 1999, 2004, 2008, 2012, 2017 entwickelte die EU im Rahmen ihrer Struktur- und Kohäsionspolitik eine eigene Strategie für ihre neun Übersee-Territorien, acht davon Inseln oder Inselgruppen: Guadeloupe, Französisch-Guayana, Martinique, Mayotte, Réunion und Saint-Martin (Frankreich), die Kanarischen Inseln (Spanien), die Azoren und Madeira (Portugal)[4]. 1999 identifizierte die EU ihre Sonderstellung in Bezug auf Abgelegenheit, Insellage, geringe Größe, schwierige Relief- und Klimabedingungen und wirtschaftliche Abhängigkeit von einigen wenigen Erzeugnissen und antwortete darauf 2004 in einem ersten integrierten Konzept mit drei Ansatzpunkten: Verbesserung der Erreichbarkeit sowie Verringerung der Auswirkungen der

---

[1] https://dre.pt/application/file/a/279174, https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/279272/details/maximized, (18.8.2021). --- Rothermund, Dietmar (2000): Routledge companion to decolonization, London & New York (Routledge): 222-238. --- Lloyd-Jones, Stewart & Pinto, António Costa (2003): The last empire. Thirty years of portugese decolonization (Cultural studies), Bristol & Portland (intellect), 156 p. (41-51 auch zu den Azoren).

[2] Material zu den separatistischen Bewegungen geben die Aufsätze von Enes, Carlos: Autonomy in the Azores between the two world wars (257-277) und Ferreira, José Medeiros: José Bruno Carreiro, Admiral Dunn, and President Wilson. A triangle that never existed (279-297) und Monjardino, Álvaro: The controversy on the future of the Azores in 1918 and 1919 (299-322) in: Rodrigues, Luís Nuno (ed.) (2008): Franklin Roosevelt e os Açores nas duas guerras mundiais - The Azores during the two world wars Lisbon (Fundação Luso-Americana).

[3] https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/126-1974-412065. --- Übersicht mit Zugang auch zu den Gesetzestexten gibt die Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores (ALRAA): As Datas da Autonomia (https://www.alra.pt/index.php/autonomia/autonomia2) und (weitergeführt bis 2009): Estatuto Político-Administrativo da Região Autónoma dos Açores (EPARAA): https://pt.wikipedia.org/wiki/Estatuto_Político-Administrativo_da_Região_Autónoma_dos_Açores. --- Einen Blick auf die Revisionen des Statuts und die Beziehungen zu Portugal gibt Catarino, Pedro (2015): As Funções do Representante da República no Contexto da Autonomia da Região Autónoma dos Açores. - Nação e Defesa 141 [Themenheft Arquipélago dos Açores]: 8-13. --- Mesquita, Mário (2016): Mini-Dicionário da autonomia dos Acores. - Boletim do Núcleo Cultural da Horta 25: 101-120 [Themenheft: 40 anos de Autonomia dos Açores, 288 p.]. . --- ergänzend: https://en.wikipedia.org/wiki/Regional_Junta_of_the_Azores, https://en.wikipedia.org/wiki/Azores_Liberation_Front, (18.6.2022).

[4] Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union, konsolidierte Fassung vom 7. Juni 2016: Artikel 349 und 355 Abs. 1 (Amtsblatt der Europäischen Union, C 202: 1–388) (CELEX number:12016ME/TXT) --- Mitteilung der Kommission [2004] über eine verstärkte Partnerschaft für die Regionen in äußerster Randlage: Bilanz und Perspektiven (KOM(2004)343 - Mitteilung der Kommission vom 26. Mai 2004) {SEK(2004)1030} (KOM/2004/0543 endg.) (CELEX number 52004DC0543). --- Mitteilung der Kommission (2008): Die Regionen in äußerster Randlage: eine Chance für Europa (KOM/2008/0642 endg.) (CELEX number: 52008DC0642). --- Mitteilung der Kommission (2012): Regionen in äußerster Randlage der Europäischen Union: Auf dem Weg zu einer Partnerschaft für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum (COM/2012/0287 final) (CELEX number 52012DC0287). --- Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss, den Ausschuss der Regionen und die Europäische Investitionsbank (2017): Eine verstärkte und erneuerte Partnerschaft mit den Gebieten in äußerster Randlage der EU (KOM/2017/0623 endg.) Brüssel, 24.10.2017 (CELEX number: 52017DC0623) [https://eur-lex.europa.eu/homepage.html].
Die Anfänge reichen bis 1985 zurück, kurzer Überblick bei Faria e Castro, Pedro de (2013): Governance, insularity and EU External Dimension. - In: Stoica, Alina et al. (eds.): Cross-border governance and the borders evolutions (= Eurolimes, 16), Oradea (University Press): 212-223 (214-216). --- Fonseca, Henrique Cordeiro (2018): Política de vizinhança para o Atlântico. As regiões ultraperiféricas e a ação externa europeia, Diss. Ponta Delgada (Universidade dos Açores), 126 p., http://hdl.handle.net/10400.3/5078.

übrigen Nachteile, Stärkung ihrer Wettbewerbsfähigkeit und Förderung der Integration in das regionale Umfeld. 2008 formulierte die EU daraus zwei Ziele:

- Integration der neuen Schwierigkeiten - oder Herausforderungen -, mit denen die Gebiete in besonderer Weise konfrontiert sind: Globalisierung, Klimawandel, demographische Entwicklung und Migrationsströme, nachhaltige Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen, beispielsweise der Meeresressourcen oder landwirtschaftlichen Erzeugnisse;
- Erschließung und Nutzbarmachung der Vorteile vor allem in Bereichen mit großem Wertschöpfungspotential wie dem Agrar- und Nahrungsmittelsektor, der biologischen Vielfalt, den erneuerbaren Energien, der Astrophysik, der Luft- und Raumfahrt, der Ozeanographie, der Vulkanologie und der Seismologie, aber auch in ihrer Rolle als Vorposten der Europäischen Union in der Welt.

Es ist der Name der Dokumentengruppe in den romanischen Sprachen, der für mich am besten die geographische Lage dieser Regionen, auf die aus einer großen Vielfalt geographischer Subdisziplinen geblickt werden kann, markiert[1]: régions ultrapériphériques d'Europe (frz.) - regiones ultraperiféricas de la Unión Europea (span.) - regiões ultraperiféricas Europeias (port.) [RUP].

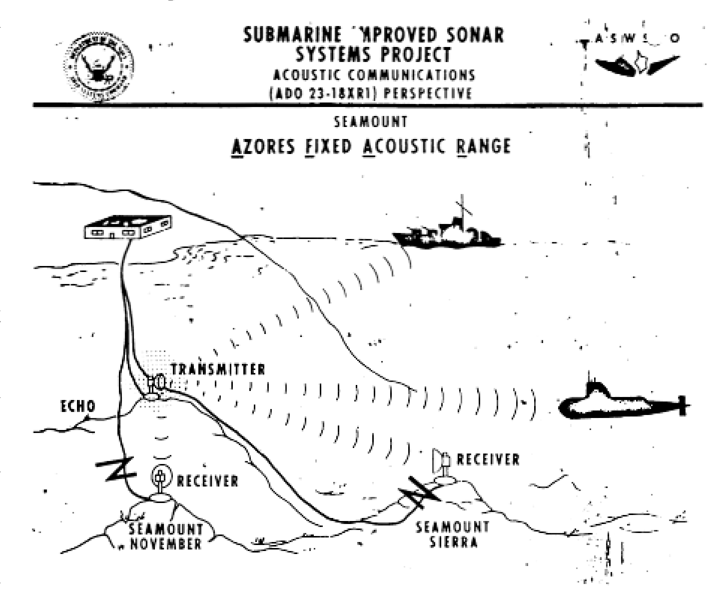
Politisch und ökonomisch wieder am Rand, am Rand Europas liegen die Azoren noch immer mitten im Atlantik, geben unserer Wahrnehmung des Klimas im Nordatlantik ein Zentrum, nehmen Teil am jahreszeitlichen Wechsel von Sturmzugbahnen und subtropischen Passatwindeinflüssen, über den schmalen Inselschelfen pendeln die Wasser der Ableger des nährstoffreichen Golfstroms und des warmen subtropischen Großwirbels; hier treffen sich die pelagischen Algen der weit im Westen liegenden Sargassosee mit den benthischen Algen der mediterranen und der kühl-gemäßigten europäischen Küsten. Mitten im Atlantik werden die Azoren von der Kraft, die sie als Bergspitzen über den Meeresspiegel hob, auseinandergespreizt und sind doch noch verbunden über ein einzigartiges Tiefsee-Plateau, für Wale und Seevögel eine Oase im Ozean. Das Plankton, die Algen, die zahllosen Sippen der Invertebraten, die Fische, die Meeressäuger, die Vögel über dem Meer: Sie alle haben ihre je eigene Geschichte, die über die Geschichte des Menschen hinweggeht - und doch sind sie zutiefst von dieser Menschengeschichte betroffen. Auf ihre je eigene Weise in ihre je eigene Existenz verhüllt, werden sie nie erfahren, dass ihnen dieser Text gewidmet ist - unvergessen hinter allem, was sie aus unserem Bewusstsein drängt.

[1] Ich schließe mich dabei Lőrincz 2011: 2n1 an. --- Lőrincz, András (2011). The EU as a Global Actor. The Roles and Responsibilities of the EU in an Interdependent World. The importance of the outermost regions for strengthening EU foreign and regional relations. Conference paper submitted to International Conference on the EU as a Global Actor – From the Inside Out: The Internal Development of the European Union and its Future Role in an Interdependent World (Berlin, July 7th-10th, 2011), 39 p. (http://www.cvce.eu/obj/the_importance_of_the_outermost_regions_for_strengthening_eu_foreign_and_regional_relations_berlin_7_10_july_2011-en-9dc2fa22-e8b6-47f6-a1d7-eeb323148a07.html, 18.4.2021).

Anhang: Zwei forschungsgeschichtliche Minaturen

AFAR - Azores Fixed Acoustic Range

NATO Azores fixed acoustic range—Coresearch.
NATO PHM—CD.
Harrier V/STOL—purchase.
CD—Codevelopment.



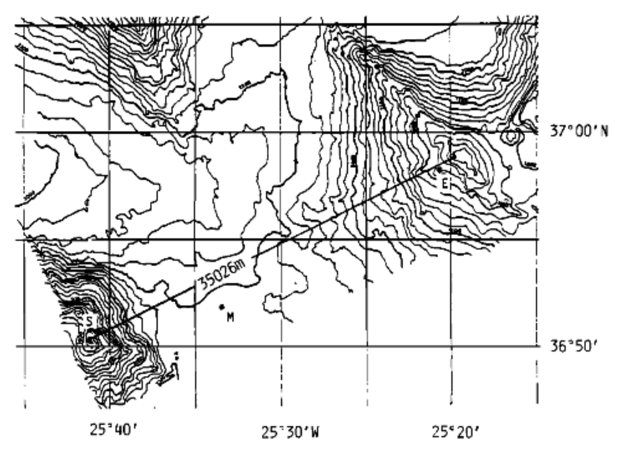
These are our projects—The NATO Azores. Fixed Acoustic Range, a research range. This is the low-frequency sound research development just for research that went on from 1966 to 1976. The United States, the United Kingdom, France, and Germany participated. They got all the data they needed and we completed the project in 1976.

Präsentation des AFAR-Projektes durch Vice Admiral David F. Emerson, US Navy, Director of Research, Development, Test and Evaluation, Office of Chief of Naval Operations am 4.4.1979 vor dem US Senat unter dem Kapitel „NATO Standardization Process“[2].

1972 wurde auf den Azoren vor Santa Maria ein kleines Sonar-Netz zu Forschungszwecken in Betrieb genommen. Ziel waren präzise Daten für die Bewertung von Ausbreitungsmodellen für Unterwasserschallwellen, insbesondere im Hinblick auf die Sprachkommunikation.

Die Anlage, 18 km westlich von Santa Maria installiert, bestand aus einem 30 m hohen Sende- und Empfängerturm („Echo tower“), der in 540 m Wassertiefe montiert war, zwei ähnlich aufgebauten Empfangsanlagen in Tiefen von 256 m und 736 m („November tower“ und „Sierra tower“) sowie einem ungerichteten Hydrophon in 325 m Tiefe (fehlt in der Abbildung). Die drei Großgeräte standen auf Seamounts, zwischen denen das Relief bis auf 2500 m Tiefe abfällt, und bildeten ein fast gleichseitiges Dreieck mit Seitenlängen von rund 33 km; das Hydrophon war 2798 m südlich vom Sendeturm installiert. Die einzelnen Anlagen waren in Azimut und Höhe steuerbar und arbeiteten über drei Frequenzbänder: 50-1000 Hz, 1000-2000 Hz und 2000-5000 Hz[1]; die bevorzugten Mittenfrequenzen der Gaußschen Impulse lagen bei 410, 1010 und 4671 Hz (8).

Aufbauplan der Anlage (5)



Ausschnitt aus der Bathymetrie des AFAR-Gebietes. Eingezeichnet ist die lange Achse zwischen dem Transmitter E (Seamount Echo) und dem Empfänger S (Seamount Sierra). Die Punkte bei S, M und E bezeichnen die Position von Bojen zur Erhebung physikalischer Umgebungsparameter (11).

Um die akustischen Experimente mit ozeanographischen Daten verbinden zu können, wurde das „Joint Oceanographic Experiment“ (JOE) vereinbart. Dazu wurden drei Temperatur-Moorings mit Temperatur-Sensoren im Abstand von 10 m in den Tiefenbereichen 310-410, 350-450 und 600-700 m verankert. Dann führte das französische Forschungsschiff *D'Entrecasteaux* an Langleinen horizontale Messungen mit zwei Ge-

[1] Merrill, John & Wyld, Lionel D. (1997): Meeting the submarine challenge. A short history of the Naval Underwater Systems Center [NUSC], Washington (US Gov. Printing Office), 372 p.: 277.
[2] Senate Hearing, 96th Congress (1979): Department of Defense Authorization for Appropriations for Fiscal Year 1980. Hearings before the Committee on Armed Services, Part 6: Research and Development, Washington (GPO): 3265.

schwindigkeitsmessern und zwei Temperatursensoren in unterschiedlichen Wassertiefen durch; das italienische Forschungsschiff *Bannock* und die deutsche *FS Planet* ermittelten an neun Tagen mit 57 Hydrocast-Einsätzen die räumliche Verteilung von Temperatur, Salinität und Schallgeschwindigkeit (11)(12).
Die Idee für das Experiment war 1966 entstanden, von der Defense Research Group in der NATO weiterverfolgt worden und schließlich im April 1969 zur Ausführung angenommen (2)[1]. Das Observatorium war kein von der NATO finanziertes Gemeinschaftsprojekt, sondern das erste multinationale kooperative Forschungsprojekt von NATO-Mitgliedsstaaten (Frankreich, Vereinigtes Königreich, USA, Bundesrepublik Deutschland, Kanada, Italien, Niederlande, Portugal)[2]. Die Leitung des Projekts lag in der Hand eines gemischt militärisch-zivilen Lenkungsausschusses aus Mitgliedern der acht Nationen und einem Berater der NATO; Exekutiv-Direktor war bis Ende 1971 John B. Wilcox, danach John M. Formwalt, beides US-amerikanischer Zivilwissenschaftler mit Vorgeschichten in US Navy Undersea Laboratorien (1)(2)[3].
Die US Navy hatte ein großes Interesse an dem Vorhaben. Noch bevor die Entscheidung für das Projekt 1968 fiel, griff das U.S. Navy Underwater Sound Laboratory (USNUSL) in die Forschungsplanung der Woods Hole Oceanographic Institution ein und startete als „high priority project“[4] eine Voruntersuchung (30.7.-7.8.1968); dabei wurde das Forschungs-U-Boot *Alvin* samt seinem Versorgungsschiff *Lulu* auf die *USS Spiegel Grove (LSD 32)* verladen und - von der *PC Fogo* durch die portugiesischen Hoheitsgewässer geleitet - nach Ponta Delgada verschifft. Die „unanticipated cruise“[5] (*Lulu* cruise 24) mit 12 Tauchgängen der *Alvin* (dive 288-299) zwischen dem 9. August und 3. September vor der Westküste von Santa Maria diente der Standorterkundung; ein portugiesisches (*NI São Jorge*) und ein deutsches Forschungsschiff (*FS Meteor*) unterstützten mit Strömungsmessungen, Bodenproben und Schmalstrahl-Echolotungen. Die geologische und photographische Untersuchung der Gipfelregionen und Flanken von vier seamounts brachte Klarheit über die notwendigen drei Standorte der Experimentalstation[6]. Außer der Entwicklung eines Sprachkommunikations-Systems, das auch unter schwierigsten topographischen Bedingungen - wie im Seamount-Gewirr der Azoren - funktioniert, bot die Rechtsform der multilateralen Kooperation unter NATO-Mitgliedern aber außerhalb der NATO den USA den Zugang zu einem Gebiet, das die USA „andernfalls hätten mieten müssen, oder schlimmer noch, zu dem ihnen der Zugang [in der schwierigen außenpolitischen Situation in der Endphase des portugiesischen Kolonialreiches] verweigert worden wäre“[7].

---

[1] Das portugiesische Gesetz vom 2.6.1969 über die „instalação de um polígono de acústica submarina na ilha de Santa Maria (Açores)“ findet sich unter: https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/49059-1969-199985, 17.6.2022.
[2] Zu diesem neuen Projekt-Typ der NATO allgemein s. das Stichwort „Conference of National Armaments Directors (CNAD)“ in: NATO Information Service (1976): NATO - Facts and Figures, Brussels (NATO): 140-142.
[3] John B. Wilcox (1930-2021) arbeitete ab 1965 als Senior Engineer am Navy Underwater Sound Laboratory in New London, Conn., und beendete seinen Dienst dort 1970 mit der Umorganisation der Einrichtung.
John M. [McClellan] Formwalt (1915-2011) war in verschiedenen Funktionen an der US Naval Underwater Ordnance Station, Newport (Rhode Island) (ab 1966-1970 Underwater Weapons Research and Engineering Station) beschäftigt (Anonymus 1959) und nach (1) 1972 Zivilwissenschaftler.
Die beiden Laboratorien der Navy wurden 1970 im Naval Underwater Systems Center (NUSC) zusammengefasst (Merrill, John & Wyld, Lionel D. (1997): Meeting the submarine challenge. A short history of the Naval Underwater Systems Center [NUSC], Washington (US Gov. Printing Office), 372 p. --- https://en.wikipedia.org/wiki/Naval_Undersea_Warfare_Center).
--- Anonymus 1959: Contributors. - Proceedings of the IRE [Institute of Radio Engineers, heute IEEE]) 47(5): 1005-1017 (1009), eine biographische Ergänzung zum Aufsatz: Barry, D. T. & Formwalt, J. M. (1959): Survey of Underwater Missile Tracking Instrumentation. - Proceedings of the IRE 47(5): 970-977. --- Todesdatum: https://www.legacy.com/us/obituaries/citizen-times/name/john-formwalt-obituary?id=47745511. --- John B. Wilcox, 1930-2021: https://www.legacy.com/us/obituaries/norwichbulletin/name/john-wilcox-obituary?id=10799561, 14.10.2023
[4] Woods Hole Oceanographic Institution (1969): Annual Report, 1968: 44 (https://hdl.handle.net/1912/10155, 25.6.2022).
[5] Woods Hole Oceanographic Institution (1969): Deep submergence research conducted during the period 1 January through 31 December 1968 (Reference No. 69-17), doi:10.1575/1912/24651: 3, Detailinformationen S. 7-8, fig. 2-4, 72, Appendix B-6, B-7.
[6] Der Bericht von Ellinthorpe, A. W. & Malone, R. G. (1969): A visual ocean bottom survey off the island of Santa Maria, Azores (= USL Report No. 1017), Navy Underwater Sound Lab, April 14, 1969, 11p. [AD0739322] war mir nicht zugänglich.
[7] United States. General Accounting Office (1974): Benefits and drawbacks of U.S. participation in military cooperative research and development programs with allied countries. Report to the Congress [on the] Department of Defense by the Comptroller General of the United States, Washington (GAO), 42 p.: 2, 15 (Zitat).

Der Bau des Sensornetzes ab 1970 erfolgte in multinationaler Kooperation. Die Türme und Schwimmer wurden in Frankreich gebaut, die Antennen samt Steuerung von den USA im Atlantic Undersea Test and Evaluation Center, Andros, Bahamas (AUTEC) (10)[1], die Kabel, die den Echo-Tower mit der Landstation auf Santa Maria verbanden, in Großbritannien (1).



Auftriebskugel und Antennenanlage (9)

Vor der Installation hatten „Seabees", Mitglieder des Bauregiments der US Navy, Sprengarbeiten im steilen Basalt des Küstenkliffs und des Inselschelfes bis in mehrere hundert Meter Wassertiefe durchgeführt. In den so erzeugten Graben wurden - in einem für künftige Projekte vorbildlichen Verfahren - die vier doppelt gepanzerten Strom- und Signalkabel jeweils in 500 m langen Split-Rohren verlegt (5)(10).

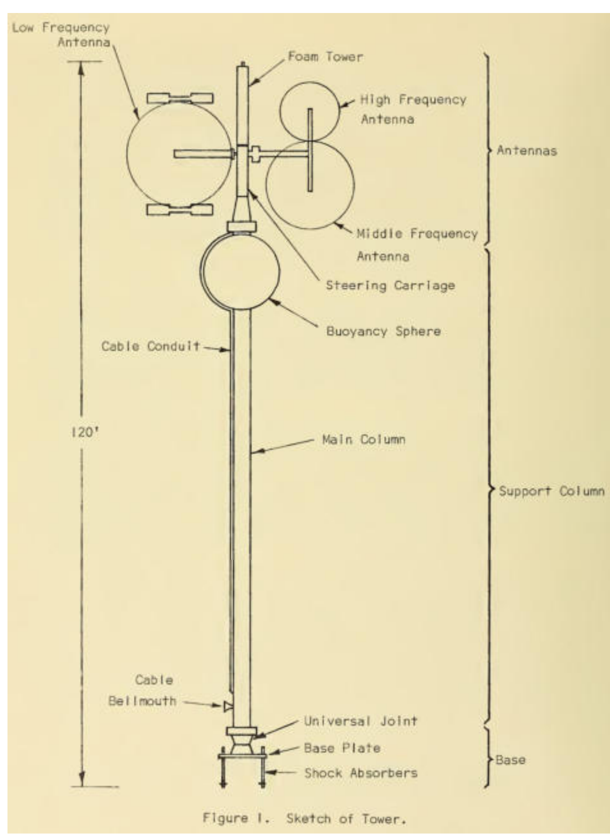


Figure 1. Sketch of Tower.

aus (4)

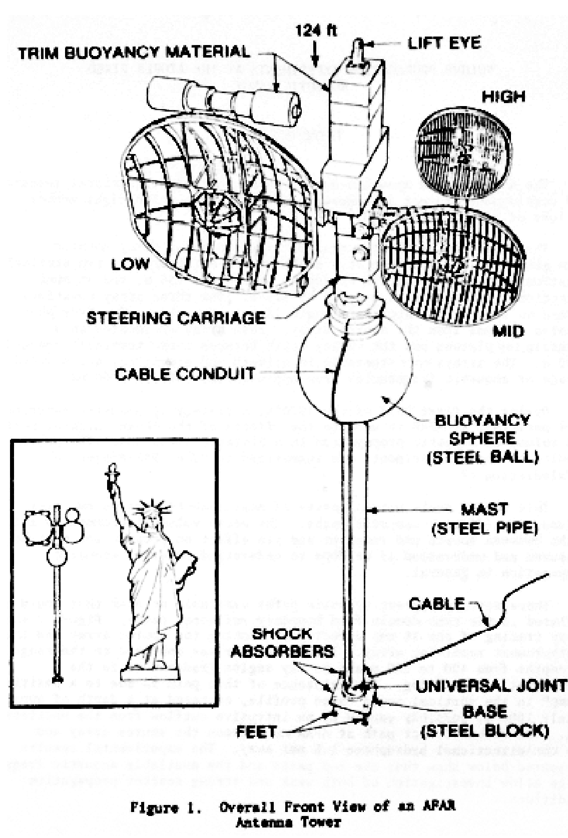


Figure 1. Overall Front View of an AFAR Antenna Tower

aus (7)

Die heikle Operation des Absenkens der Antennentürme führte die *Térébel* durch (9), ein 1963 gebautes Bohrschiff des Institut Français du Pétrole (IFP), das seit 1965 mit einem dynamischen Positionierungssystem von Thomson-Houston ausgestattet war[2]. Für die Kabelverlegung waren die Kabelleger *Salernum* (Italien), *Bullfinch* (UK) und später auch *Ampère* (F) und *Marcel Bayard* (F) im Einsatz (5)[3]. Die *François Blanc* (F) diente als Basisboot für das französische Personal der zweiten

[1] Merrill, John & Wyld, Lionel D. (1997): Meeting the submarine challenge. A short history of the Naval Underwater Systems Center [NUSC], Washington (US Gov. Printing Office): 254-260.

[2] https://nl.wikipedia.org/wiki/Térébel_(schip), 10.3.2021. --- Breivik, Morten & Kvaal, Stig & Østby, Per (2015): From Eureka to K-Pos: Dynamic positioning as a highly successful and important marine control technology (10th IFAC Conference on Manoeuvring and Control of Marine Craft at Copenhagen, Denmark). - IFAC PapersOnLine 48(16): 313-323.

[3] Coluccia, Carlo & Ridolfi, Andrea & Rubino, Elio (1997): Navi posacavi. Navi speciali al servizio dei cavi sottomarini. - Telecom Italia: Notiziario Tecnico 6(1): 11-22. und https://atlantic-cable.com/Cableships/CharlesLBrown/index.htm. --- http://www.tynebuiltships.co.uk/B-Ships/bullfinch1940.html und https://atlantic-cable.com/Cableships/Bullfinch/index.htm. --- Einen Kabelleger Amphère (Mayer 1973) habe ich nicht gefunden, wohl aber Ampère (3): https://atlantic-cable.com/CableCos/France/ptt.htm. --- https://de.zxc.wiki/wiki/Marcel_Bayard_(Schiff).

Sommerkampagne[1], die westdeutsche *Helgoland* stand als Bergungsschlepper bereit; als unvermeidliches Spionageschiff des Warschauer Paktes fungierte ein Handelsschiff der DDR (9). Das US-amerikanische Gerät lieferte die USNS *Mizar* aus, ein Tiefsee-Forschungsschiff des Naval Research Laboratory, das ein Tiefsee-Tauchgerät beherbergte, mit neuesten Unterwasserkameras und Beleuchtungseinheiten ausgestattet war, über ein Magnetometer verfügte sowie über ein akustisches Positionierungssystem mit kurzer Basislinie (SBL), mit dem über Transponder Tauchgeräte gesteuert werden konnten[2]; in ihrem Schlepp befand sich - damals im ersten Einsatz - die *NR-1*, bei Inbetriebnahme 1969 das einzige Forschungs-U-Boot der US Navy mit Nuklearantrieb (9)[3].

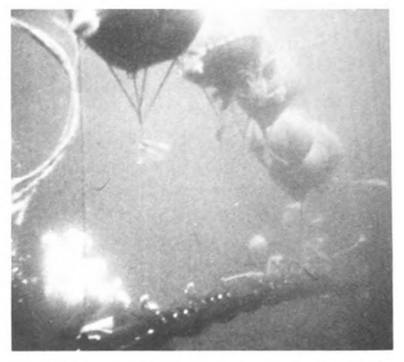


Divers used hand-held and tracked crawler pneumatic drills to drill dynamite holes for blasting out obstacles and leveling steep slopes along cable path. They also drilled holes in the rocky floor for placing U-bolt anchors to prevent cable motion and possible fatigue failure.





Installing cable protectors in the dry saved nearly one month for the operation as compared with conventional underwater method of installation.



Flotation balloons suspend cable in water while it is being hauled ashore to prevent chafing on the rocky sea floor.[4]

Die bathymetrischen Basiskarten beruhten noch auf deutschen Erkundungen aus der Zeit des II. Weltkriegs (9)[5], waren aber durch Lotungen des Underwater Construction Team-One verbessert

[1] Labayle-Couhat, Jean (1972): [„Maritime", darin] Otan: le polygone acoustique des Açores. - Revue Défense Nationale 28(n° 313, Juillet): 1199-1204 (1204).

[2] https://en.wikipedia.org/wiki/USNS_Mizar_(T-AGOR-11), 10.3.2021. --- Jones, W. L. (1970): USNS Mizar 1970 (= Naval Research Laboratory, Report 7116) [DTIC AD0713060], Washington (NRL), 32 p. --- Jones, W. L. et al. (1974): Relative Capabilities of USNS Hayes and USNS Mizar for meeting NRL Shipboard Requirements (= Naval Research Laboratory, Report 7759), Washington (NRL), 36 p. --- Brundage, Walter (1988): NRL's Deep Sea Floor Search ERA. A Brief History of the NRL/MIZAR Search System and Its Major Achievements (= NRL Memorandum, Report 6208), Washington (NRL) [DTIC ADA204011], 51 p.

[3] https://de.wikipedia.org/wiki/NR-1, 10.3.2021. --- U.S. Naval Undersea Museum (2011): Submarine NR-1. Nuclear powered research and ocean engineering vehicle. In the collection of the U.S. Naval Undersea Museum NMNW.2011.503.003 (https://navalunderseamuseum.org/wp-content/uploads/2022/03/NMNW.2011.503.003-NR-1-Booklet.pdf, 14.10.2023).

[4] SW-Abbildungen zusammengestellt aus (5) = Mayer 1973.

[5] Ob damit die Forschungen von Wüst 1940 gemeint sind? --- Wüst, Georg (1940): Das Relief des Azorensockels und des Meeresbodens nördlich und nordwestliche der Azoren (= Aus den wissenschaftlichen Ergebnissen der internationalen Golfstrom-Unternehmung 1938, 2. Lieferung, Berlin (Mittler)). - Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, August-Beiheft 1940, 19 S. + 5 Karten, Zitate von S. 8 und S. 16. --- zuerst publiziert 1939 als Anlage zu: Defant, Albert & Helland-Hansen,

worden (5). *NR-1* inspizierte die vorgesehenen Standorte für die Antennentürme. Im nächsten Schritt wurden die Transponder der *Mizar* benutzt, um die Antennentürme zu plazieren. Das U-Boot kontrollierte Ausrichtung und Position jedes Turmes, bevor dieser mit explosiven Bolzen in den Felsen verankert wurde. Während Taucher im flacheren, aber bei der tiefen Wellenbasis besonders gefährdeten Bereich für einen sicheren Schutz und eine stabile Verankerung der Kabel sorgten (5), arbeitete das U-Boot in dem außerordentlich komplizierten Tiefsee-Relief an den Kabelwegen und führte Kabelbruch-Reparaturen aus (9).

Es dauerte noch zwei Jahre, bis die NATO das AFAR-Projekt in Betrieb nehmen konnte, insbesondere weil nur wenige Monate im Sommer hinreichend günstige Wetterbedingungen für die jeweiligen Vorbereitungsarbeiten an Land boten (5). Auch musste am 12. Juli 1971 der Echo-Tower wieder an die Oberfläche geholt werden, weil er beim Einbau beschädigt worden war (4); dabei kam - ferngesteuert von der *USNS Naubuc* - das Unterwasserfahrzeug (ROV) *CURV III* (Cable-Controlled Underwater Recovery Vehicle) in 42 Tagen 24 Mal zum Einsatz[1]. Die offizielle Einweihung der Anlage fand am 19. Mai 1972 auf Santa Maria durch den portugiesischen Verteidigungsminister, General Horácio de Sá Viana Rebelo in Anwesenheit von mehreren hundert hochrangigen zivilen und militärischen Repräsentanten der NATO statt (2)[2].

Im Betrieb steuerte die Landstation an der Nordwest-Ecke von Santa Maria den Echo-Tower an, dessen akustische Signale von den Türmen November und Sierra sowie dem Hydrophon empfangen und zusammen mit den aktuellen ozeanographischen Daten ins Labor zurückgemeldet wurden; die Analyse der Daten erfolgte insbesondere in Rechenzentren in den USA (1), aber auch in den anderen NATO-Staaten (5); weitere Empfangsgeräte waren für einzelne Messkampagnen auf Schiffen (z.B. dem Aviso-Geleitschiff *Amiral Charner*) oder auf U-Booten (*Morse* und *Marsouin* (Klasse Narval)) installiert[3].

Die Azoren waren als Standort des Sonarnetzes ausgewählt worden, weil zum einen in dem schroffen und kleinsträumig differenzierten unterseeischen Relief Schallentwicklung und Halleffekte besonders komplex sind und zum anderen die weite Spanne meteorologischer und ozeanographischer Bedingungen einen besonders anspruchsvollen Modellraum zur Verbesserung sowohl der militärischen Unterwasserkommunikation als auch der Steuerung mit Sonar bot. In den Berichten über die Ziele des Projektes war auch die Rede davon, dass die Ergebnisse möglicherweise für Offshore-Ölexplorationen und andere zivile Unternehmungen von Nutzen sein könnten (1)(3); dass die Anlage aber auch

---

Bjørn (1939): Bericht über die ozeanographischen Untersuchungen im zentralen und östlichen Teil des Nordatlantischen Ozeans im Frühsommer 1938 ((Internationale Golfstrom-Expedition). (= Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-Mathematische Klasse, 1939.5), Berlin (Verlag der Akademie der Wissenschaften), 64 S. + 8 Beilagen [mit vier Anlagen: Schröder, B. & Roll. U. & G. Seifert: Bericht über die meteorologischen Arbeiten während der Internationalen Golfstrom-Untersuchung 1938 au dem Dampfer „Altair"; Wüst, Georg: Das submarine Relief bei den Azoren; Cloos, Hans, Zur Tektonik der Azoren; Defant, Albert: Die Altair-Kuppe].

[1] Anonymus (1972): NAUBUC/CURV III Partnership. - The Faceplate. The official magazine for the divers of the United States Navy 3(1): 12–13. --- Anonymus (1972): Cable controlled underwater recovery vehicle. - Naval Undersea Research and Development Center (NUC), Ocean Technology Department (1972): Ocean Engineering, San Diego (NUC): 93-94. --- USA, President [Richard Nixon] (1972): The Federal ocean program. The annual report of the President to the Congress on the Nation's efforts to comprehend, conserve, and use the sea, Washington (US Gov. Print. Off.): 73. --- Talkington, Howard (1977): Manned and remotely operated submersible systems. A comparison. - In: Geyer, Richard A. (ed.): Submersibles and their use in oceanography and ocean engineering (= Elsevier Oceanography Series, 17), Amsterdam (Elsevier): 77-95 (79-81). --- Office of Ocean Engineering (NOAA) (1979): Remote Operated Vehicles, prepared by R. Frank Busby Associates, Washington (GPO): 90. --- Schlosser, Arthur J. & Brady, Larry K. (1982): Ten Years of Operational Experience With CURV III [Offshore Technology Conference Offshore Technology Conference, Houston (Texas) May 3-6, 1982], doi:10.4043/4180-MS. --- Tahir, Ahmad Mahmood & Iqbal, Jamshed (2014): Underwater robotic vehicles. Latest development trends and potential challenges. - Science International (Lahore): 26(3): 1111-1117 (1112).

[2] Das Photographic Laboratory des Naval Underwater Systems Center produzierte 1973 einen 22-minütigen Film „The Building of AFAR", der mir nicht zugänglich war (Merrill, John & Wyld, Lionel D. (1997): Meeting the submarine challenge. A short history of the Naval Underwater Systems Center [NUSC], Washington (US Gov. Printing Office): 238n13).

[3] Lacoume, J. L. & Faure, B. & Jourdain, J. Y. (2007): Geneviève Jourdain. Sa carrière et son oeuvre. In: GRETSI'07, XXIème Colloque sur le traitement du signal et des images, 11-14 septembre 2007, Troyes [GRETSI - Groupe de recherche et d'étude du traitement du signal et de l'image]: 977-996 (982) (https://projet.liris.cnrs.fr/imagine/pub/proceedings/GRETSI-2007/data/articles/77.pdf, 29.6.2022). --- https://www.netmarine.net/bat/ae/charner/index.htm, https://www.netmarine.net/bat/smarins/morse/index.htm, https://www.netmarine.net/bat/smarins/marsouin/index.htm, 24.8.2022.

der Überwachung des sowjetischen U-Boot-Verkehrs in der Straße von Gibraltar oder auch im offenen Atlantik diente (9)[1], gehört - obwohl naheliegend[2] - wohl ins Reich der Legende[3].
Der Wasserkörper des Ozeans ist in ständiger Bewegung, nach Temperatur, Salzgehalt, Dichte inhomogen, mit Grenzflächen wechselnder Rauheit: eine variabel bewegte Meeresoberfläche, einen von den Bewegungen des Wassers selbst geformten (Wellenrippel, Suspensionsströme) oder von geologischen und biologischen Prozessen gestalteten Meeresgrund und dazwischen einen Wasserkörper mit einer feinen, variablen Schichtung. Diese Schichten können wenige Zentimeter aber auch mehrere Meter dick sein, sind in der Horizontalen etwa auf das 1000fache ihrer Dicke weitgehend homogen und weisen an den fein strukturierten Grenzflächen scharfe Gradienten auf; horizontaler und vertikaler Transport durch thermohaline Diffusion und vertikaler Transport durch dynamische Instabilitäten verursachen diese Feinschichtung[4].
All diese Variabilitäten beeinflussen, auf ihre physikalischen Parameter reduziert, die Schallausbreitung im Ozean. Im AFAR-Experiment traten bald die Grenzflächen-Phänomene am Luft-Wasser-Übergang zurück und rückten die Untersuchungen über die Auswirkungen von Inhomogenitäten innerhalb des Volumens des Ausbreitungsmediums in den Vordergrund, insbesondere die Auswirkungen interner Wellen auf die verschiedenen Parameter, mit denen die Ausbreitungscharakterisitika von Schallwellen im Wasser beschrieben werden können. So wie das „Funkeln“ der Sterne als optische Szintillation aufgrund atmosphärischer Turbulenzen mit statistischen Modellen beschrieben und theoretisiert werden kann, kann auch der Einfluss lokaler Turbulenzen im Ozean auf die Schallausbreitung einerseits beobachtet und andererseits mit theoretischen Modellen analysiert werden. Ziel ist, die beobachteten Signalverzerrungen so zu modellieren, dass sie kompensiert werden können, also: dass die Signale wieder verstanden werden können - oder vom Anwendungsbezug in den Bereich des ozeanographischen Wissens gewendet: Die Fluktuationen der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schallwellen entlang ihres Übertragungsweges enthalten Informationen über die dynamischen Feinstrukturen im Ozean. AFAR war der Beobachtungsort.
Aus der öffentlich zugänglichen Literatur ist über die Nutzung von AFAR - die Anlage war von Mai 1972 bis Mai 1979 in Betrieb[5] (9) - nicht viel zu erfahren. Offenbar führten einzelne Arbeitsgruppen, ihren jeweiligen Fragestellungen entsprechend, separate Messkampagnen durch.

---

[1] so auch: Stockholm International Peace Research Institute (1974): World Armaments and Disarmament. SIPRI Yearbook 1974, Stockholm (Almqvist & Wiksell) & Cambridge (MIT Press): 317 mit Bezug auf: Tsipis, Kosta & Forsberg, Randall (1974): Tactical and Strategic Antisubmarine Warfare (SIPRI Monograph), Stockholm (Almqvist & Wiksell) & Cambridge (MIT Press), 148 p. --- Zedalis, Rex J. (1984): Foreign state military use of anothers state‘s continental shelf and international law of the sea . - Rutgers Law Journal 16(1): 1-113 (10n31). --- Richelson, Jeffrey T. (2016): The U.S. intelligence community, Boulder (Westview Press), 7. ed.: 392 und 403n72. --- Soares, Luís Miguel Simões (2020): Rede de escuta acústica ao longo da costa de Portugal para identficição e tracking de navios das águas PT, Pedrouços (Instituto universitário militar, Departamento do estudos pós-graduados), 25 p.: 7.

[2] Neben dem GIUK-gap - der Greenland-Island-United-Kingdom-Lücke - im Nordatlantik spielt die Straße von Gibraltar in den Überlegungen der NATO zur U-Boot-Abwehr immer eine Hauptrolle (Camprubi & Robinson 2016) und dies gehört selbstverständlich in den Gründungskontext von SACLANTCEN, dem NATO Anti-Submarine Warfare Research Center in La Spezia (Ligurien). 1959 hatte die NATO das dem Supreme Allied Commander Atlantic (SACLANT) unterstelltes Forschungszentrum gegründet, das sich mit militärischen Aspekten der Ozeanographie beschäftigte, vordringlich mit Unterwasser-Akustik und U-Boot-Abwehr (SACLANT ASW Research Centre (1959–1986), dann SACLANT Undersea Research Centre (1987–2003), dann NATO Undersea Research Centre (NURC), seit 2012 Centre for Maritime Research and Experimentation (CMRE)). Zur Durchführung von AFAR hätte es also im Rahmen der NATO durchaus eine passende Forschungsorganisation gegeben, statt dessen wird aber für AFAR eine für die NATO damals neue Rechtsform erfunden. --- Camprubi, Lino & Robinson, Sam (2016): A Gateway to Ocean Circulation: Surveillance and Sovereignty at Gibraltar. - Historical Studies in the Natural Sciences 46(4): 429-459. --- zur Geschichte: Ross, Donald (1980): Twenty Years of Research at the SACLANT ASW Research Center, 1959 - 1979 (= SACLANTCEN Special Report M-93), La Spezia (SACLANT), 94 p.

[3] So entschieden John Formwalt in (1): „The sole purpose of the acoustic range is to find out how deep-ocean environment affects acoustics...“, eine sekundäre zivile oder militärische Anwendung der Forschungsergebnisse wird nicht ausgeschlossen. Ebenso heißt es in einem Bericht des Committee on Defense Questions and Armaments der Westeuropäischen Union von 1976: „it is essentially experimental rather than operational“ (The Assembly of Western European Union (1976): Proceedings of the Second Part of the Twenty-Second Ordinary Session, November 1976, vol. III: Assembly Documents, Paris (WEU): Dok. 725: Anti-submarine Warfare: 137-151 (147) (http://aei.pitt.edu/74203/, 27.8.2022).

[4] Forschungsgeschichtliche grundlegend: Bergman, P. G. (1946): Intensity fluctuations. In: National Defense Research Committee: Summary technical report of division 6, vol. 8: The Physics of sound in the sea, Washington: 158-172.

[5] NATO Information Service (1981): The North Atlantic Treaty Organisation. Facts and Figures, Brussels (NATO) 1981: 172; 1976 schon vereinbarten die drei AFAR-Nationen Frankreich, Deutschland und USA ein ergänzendes Projekt zur Messung der

- Eine niederländische Forschergruppe interessierte sich insbesondere für die Rückstreuung akustischer Signale an der Grenzfläche Wasser - Atmosphäre[1].
- Die französische Arbeitsgruppe des Centre d'études des phénomènes aléatoires et géophysiques (CEPhAG) in Grenoble (Messkampagnen im November 1974, Dezember 1975 und Juli 1976) forschte zur Signal-Übertragung und -Verarbeitung mit dem Ziel einer Bewertung von Kommunikationstechniken unter Wasser, allen voran Geneviève Jourdain, die seit 1970 mit einem neuen Ansatz arbeitete: Statt sich mit der die Signalübertragung störenden Überlagerung eines Signals durch das Rauschen zu beschäftigen, analysierte sie (unter dem Leitbegriff der Mehrdeutigkeitsfunktion von Zufallssignalen) die Bedingungen für den Übergang eines Zufallssignals in ein effektives, nützliches Signal. Sie nutzte dies für das spezifische Design neuer Signale unter unterschiedlichen Ausbreitungsumgebungen, indem sie - zur verbesserten Anpassung an reale Nachhallbedingungen - komplexe Rauschmodelle mit variablen physikalischen Charakterisierungen des Schallträgers einsetzte[2].
- Die amerikanische Arbeitsgruppe um Stephen A. Reynolds und Stanley M. Flatté (Messkampagnen im November 1973 und März 1975) beschäftige sich mit der allgemeinen Modellierung der Schallausbreitung im Ozean.

Die AFAR gehört in eine Reihe von Groß-Experimenten zur Schallausbreitung im Ozean, die in den 1960-1970er Jahren geplant und ausgeführt wurden[3]. 10 Jahre Theoriearbeit mussten aufgewandt werden, bis der AFAR-Datensatz physikalisch verständlich wurde. Die Basis legten Stanley M. Flatté, Roger Dashen, Walter H. Munk, Kenneth M. Watson und Frederik Zachariasen 1979 (Flatté (ed.) 1979)[4], den Abschluss bilden die Arbeiten von Stephen A. Reynolds, Stanley M. Flatté, Roger Dashen, Barry Buehler und Pat Maciejewski 1983-1986.

Grundlegend für die theoretische Durchdringung war die Entwicklung zweier Parameter, die die Abweichungen einer Schallausbreitung gegenüber einem ungestörten Weg des akustischen Strahls (also in Abwesenheit von Schallgeschwindigkeitsschwankungen) charakterisieren und die aus der Kenntnis der Korrelationsfunktion von Schallgeschwindigkeitsschwankungen berechnet werden können:

- Der Stärkeparameter Φ ist ein Maß für die Stärke der durch interne Wellen induzierten Schallgeschwindigkeitsschwankungen,
- der Beugungsparameter Λ ist ein Maß für die Bedeutung der Beugung bei der Schallausbreitung und gibt die räumliche Ausdehnung der Schallgeschwindigkeits-Inhomogenitäten wieder (je kleiner die räumliche Ausdehnung der Inhomogenitäten desto größer werden die Beugungseffekte Λ).

Eine Übersicht über die Variationsbreite der Parameter ergibt dann die Möglichkeit, für die Beschreibung der Ausbreitung einer Schallwelle im Ozean grundsätzlich zwei Ausbreitungsformen zu unterscheiden: Im „nichtgesättigten" Bereich können die Laufeigenschaften eines Signals (der Strahl) nach den Methoden der geometrischen Optik (und ihren Erweiterungen) beschrieben werden, im

---

Ausbreitung des Unterwasserschalls unter unterschiedlichen ozeanographischen Bedingungen von mobilen Plattformen aus (Mobile Acoustic Communications Study (MACS)). 1976 und 1977 durchgeführt, wurde das Projekt nach der Datenauswertung 1979 beendet (NATO 1981: 172f).

Vyborny & Davis 2003 in Quelle (9) behaupten einen Einsatz von AFAR bis 1986, möglicherweise nehmen sie das Datum aus der letzten Publikation von AFAR-Daten (Flatté et al. 1986).

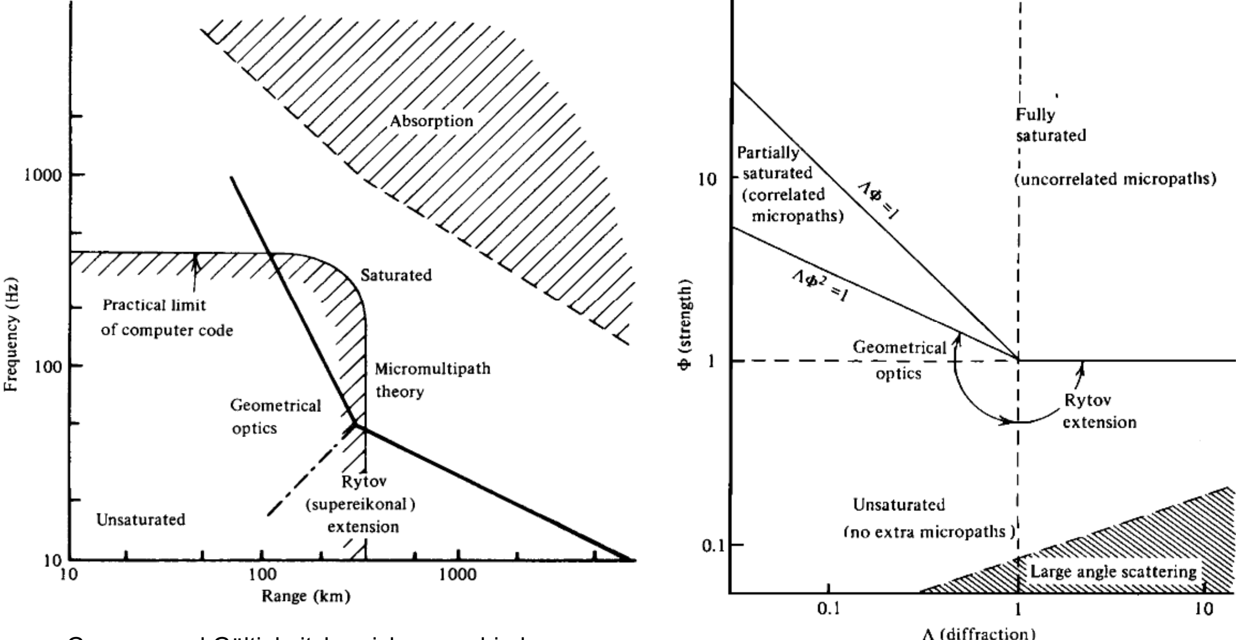
[1] Schothorst 1977 und Schothorst & Saanen 1977, Hintergrund waren thematische Interessen der Niederländischen Koninklijke Marine: Physisch Laboratorium TNO: 1927-1977, Waalsdorp: 161 [TNO = Nederlandse Centrale Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek, gehört als RVO-TNO zur Rijksverdedigingsorganisatie], engl. Version https://www.museumwaalsdorp.nl/en/underwater-acoustics/underwater-acoustics-1957-1980/, 27.6.2022.

[2] Lacoume, J. L. & Faure, B. & Jourdain, J. Y. (2007): Geneviève Jourdain. Sa carrière et son oeuvre. In: GRETSI'07, XXIème Colloque sur le traitement du signal et des images, 11-14 septembre 2007, Troyes [GRETSI - Groupe de recherche et d'étude du traitement du signal et de l'image]: 977-996 (https://projet.liris.cnrs.fr/imagine/pub/proceedings/GRETSI-2007/data/articles/77.pdf, 29.6.2022).

[3] Colosi, John A. (2016): Sound propagation through the stochastic ocean, New York (Cambridge University Press): 7-8, 15-16, tab. 1.1 und 1.2. --- Osborn, Thomas R. & Cox, Charles S. (1972): Oceanic fine structure. - Geophysical Fluid Dynamics 3(1): 321-345.

[4] Offenbar gibt es eine ältere Version: Flatté, S. M. (ed.) (1977): Sound Transmission through a Fluctuating Ocean, Technical Report JSR-76-39, Stanford Research Institute, Menlo Park, CA, May 1977, die aber nicht weiter nachgewiesen ist (zitiert in: McCoy, J. J. & Beran, M. J. (1978): Directional spectral spreading in randomly inhomogeneous media. - The Journal of the Acoustical Society of America 66(5): 1468-1481).

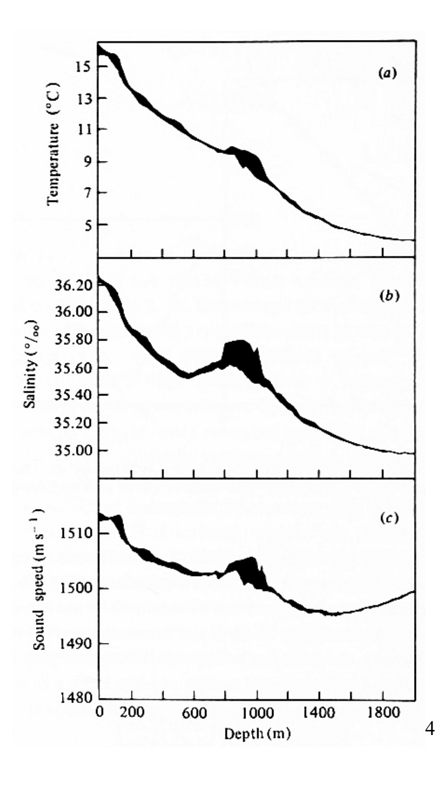
„(voll)gesättigten“ Bereich dagegen läuft das Signal auf seinem Weg vom Sender zum Empfänger in einer Mehrzahl von Mikropfaden, die mit einander interferieren (Mehrwegeausbreitung)[1].



Grenzen und Gültigkeitsbereiche verschiedener theoretischer Beschreibungsansätze für die Schallausbreitung im Ozean. Die Schallabsorption des Meerwassers ist im schattierten Bereich größer als 20 dB[2].

Das Λ - Φ Diagramm für den gesättigten und ungesättigten Bereich, ergänzt um die Übergangszone der teilweisen Sättigung.

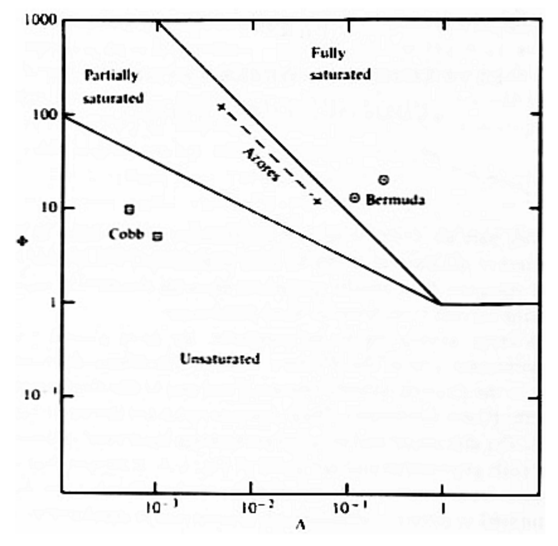
Im Λ-Φ Diagramm liegt der AFAR-Datensatz scharf am Übergang vom teilweise gesättigten zum gesättigten Bereich. Grund dafür ist in erste Linie die raue submarine Topographie: Der Energiegehalt des Feldes der internen Wellen ist viermal intensiver als im Standard-Model des Ozeans – insbesondere in der Nähe der Seamounts. Der nächstwichige Faktor, der die Inhomogenität des Wasserkörpers steigert, ist die Einmischung der wärmeren und salzreicheren mediterranen Wasser in die Wassermassen-Komposition in mittlerer Wassertiefe um die Azoren[3].



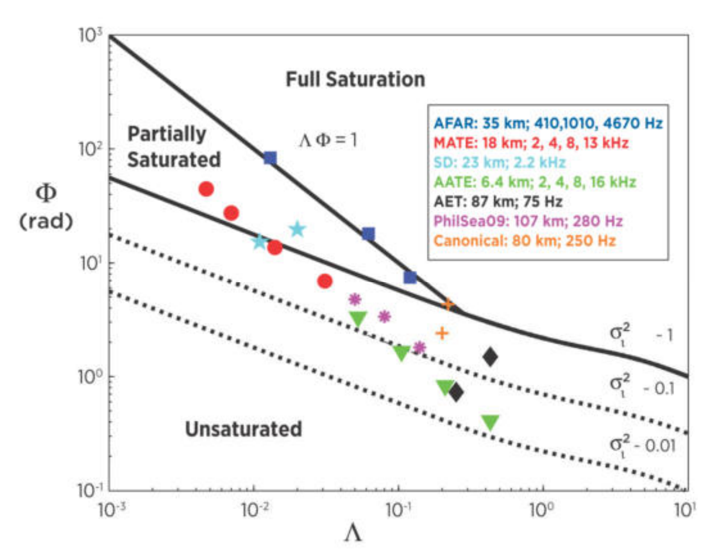
[4]

Profile der Temperatur, der Salinität und der Schallgeschwindigkeit im AFAR Experiment. Die Breite des schwarzen Bereiches markiert die Spannweite der Messwerte. Sie ist dort am größten, wo das Überlaufwasser des Mittelmeeres als Mittelmeerzunge in die mittleren Tiefen des Atlantischen Ozeans (intermediate waters: 500-1500 m Tiefe) in 700 - 1400 m Tiefe hineinreicht. Die Spannweiten zeigen das Ausmaß der Turbulenzen an, in denen das Mittelmeerwasser sein neutrales Auftriebsniveau in einer Tiefe aufsucht, die seiner eigenen Dichte entspricht.

[1] Esswein, Robert (1980): Calculation of the strength and diffraction parameters in oceanic sound transmission. - The Journal of the Acoustical Society of America 67(5): 1523-1531.
[2] Graphiken aus Flatté (ed.) 1979: xvii und 128.
[3] Reynolds et al. 1985: 1731, 1725; Flatté (ed.) 1979: 256.
[4] Flatté (ed.) 1979: 258 (fig. 16.2).



Set der von Flatté (ed) 1979 untersuchten Experimente im Λ-Φ Diagramm. Beim Eleuthera-Bermuda-Experiment im West-Atlantik wurde über zwei Entfernungen gemessen (550 bzw. 1250 km; Frequenz 406 Hz), beim Cobb-Seamount-Experiment im NE-Pazifik mit zwei Frequenzen (4000 bzw. 8000 Hz; Sender-Empfänger Abstand 12,5 km), im AFAR-Experiment über einen breiten Frequenzbereich (400-5000 Hz; Abstand 35 km)[1]



Λ-Φ Diagramm für Experimente im Zeitraum von 1975 bis 2009, bei denen über relativ kurze Ausbreitungsdistanzen gemessen wurde. Aufgrund von Unterschieden bei der Geschwindigkeit des Hintergrundsschalls, der Auftriebs-Frequenz-Profile und der Sender-Empfänger-Tiefen bei den verschiedenen Experimenten liegt die statistische Varianz zwischen 5 und 30 %.

Die Lage des AFAR-Datensatzes im Λ-Φ Diagramm war der Grund für die Schwierigkeiten der theoretischen Durchdringung und ist - neben der guten Qualität der ozeanographischen Daten - der Grund für die Beachtung des Experimentes für die Theorie der Schallausbreitung im Ozean, auch nach einem halben Jahrhundert[2].

abgekürzt zitierte Literatur zur Projektgeschichte:

Die meisten bei Buehler 1979: 27f verzeichneten Publikationen zum AFAR-Experiment waren mir nicht zugänglich. Meine Quellen sind (bei Internetquellen gilt in der Regel als Zugriffsdatum der 10.3.2021):

(1) Howe, Marvine (1972): NATO Group Establishes Underwater' Acoustic Testing Range in the Azores for Communications Research. - The New York Times, March 5, 1972: 13 (https://www.nytimes.com/1972/03/05/archives/nato-group-establishes-underwater-acoustic-testing-range-in-the.html, 29.6.2022).
(2) Naslin, P. (1972): The inauguration of the Azores Fixed Acoustic Range - a landmark in NATO co-operation. - NATO Review 20(7-8): 25-26.
(3) Wilcox, John B. (1972): AFAR - an ocean-floor acoustic laboratory. - NATO Review 20(7-8): 27-28.
(4) Jenkins, James F. (1973): Analysis of the condition of Echo Tower, Azores fixed acoustic range, after on year at 1500 feet of depth (Technical Note N-1284), Port Hueneme (Naval Civil Engineering Laboratory), 24 p.
(5) Mayer, Robert H. (1973): NAVFAC and NCF support acoustic test range construction in international effort: Projekt AFAR. - The Naval Civil Engineer 14(1): 4-6.
(6) United States, Department of the Navy (1973, March): The ocean engineering program of the U.S. Navy, Alexandria (Office of the Oceanographer of the Navy), 119 p.: 27.
(7) Buehler, Barry G. (1979): Volume Propagation Experiments at the Azores Fixed Acoustic Range (Naval Underwater Systems Center - NUSC Technical Report 5785), Newport, 29 p. [DTIC ADA075742] (S. 27f: Literaturliste).
(8) Flatté et al. 1986: AFAR measurements of intensity and intensity moments, s.u. Forschungsliteratur.
(9) Vyborny, Lee & Davis, Donald (2003): Dark waters. An insider's account of the NR-1, the Cold War's undercover nuclear sub, New York (New American Library), 243 p. (http://www.nr-1-book.com/Chapter12.html).
(10) Balk, David M. (1995): Underwater construction: U.S. Navy Seabee style. - Navy Civil Engineer 34(2): 17-19. Ein Auszug daraus ist Balk, Dave (2013): A brief history of the seabee divers: https://www.seabeedivers.org/uploads/1/7/1/4/17144966/briefhistoryofseabeedivers.pdf.
(11) Reynolds et al. (1985): AFAR measurements, s.u. Forschungsliteratur
(12) Flatté (ed.) 1979: 256, s.u. Forschungsliteratur.

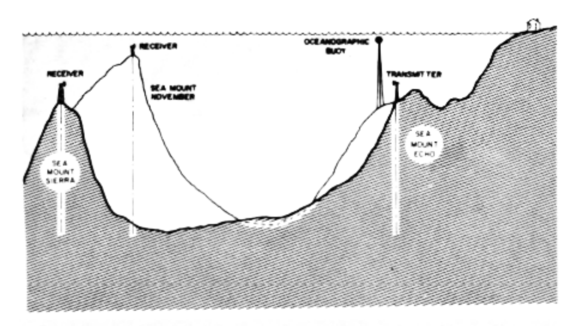
[1] Graphik links aus Flatté (ed.) 1979: 238 (fig. V.1), rechts aus Colosi 2016: 263 (fig. 6.4).
[2] Colosi 2016: 34 und 328; s. auch Hanrahan 1993: D/15-8.

AZORES FIXED ACOUSTIC RANGE (AFAR)

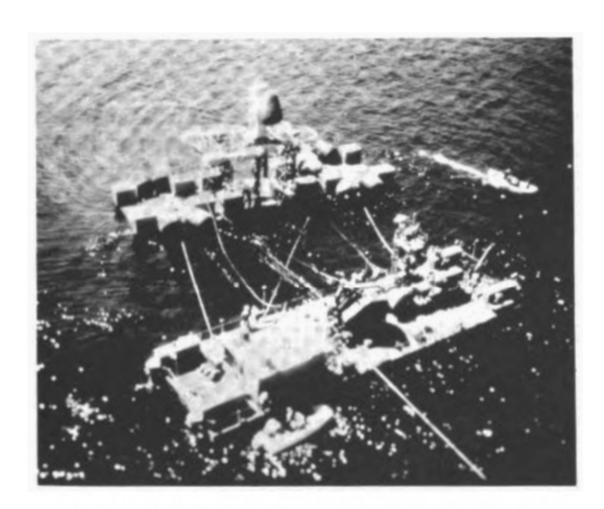
The AFAR project is a multi-nation effort to study the effects of the air-sea interface, sea, and seafloor upon voice communications beamed between transmitter and receiver over long distances.

In the winter of 1970, the Navy planned construction operations and installed the AFAR transmitter antennae array for its test at a 1400 foot depth in the AUTEC Range. The transmitter array was then shipped to the French Navy for installation with two receiver arrays on seamounts off Santa Maria, Azores Islands by a French-led "NATO Nations" combine.

The Navy planned and installed four inshore submarine cables in the Azores Fixed Acoustic Range in the summer of 1970. These cables had to be stabilized over a rocky seafloor to withstand a predicted 40-foot winter surf. A method for surface installation of cable protective pipe was developed to reduce the time for this operation by a factor of 15 over standard commercial practice employing divers. The construction of the deep sea portion of the range was completed by the French-led combine in the summer of 1971 and the Range became operational at that time.



The Azores Fixed Acoustic Range less submarine cables to shore. (Not to scale)



AFAR antennae on launch platform with construction operations platform in foreground.



Installation of one AFAR cable with surface application of protective pipe.

aus (6)

Forschungsliteratur aus dem Betrieb von AFAR (eingerückt: mir nicht zugänglich):

- Ellinthorpe, A. W. (1975): The Azores Range, NUSC Technical Document 4551, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 11 April 1973.
- Ellinthorpe, A. W. & Freese, H. (1973): Exploitation of the Azores Fixed Acoustic Range (AFAR) Through May 1973, NUSC Technical Report 4647, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 2 October 1973.
- Ellinthorpe, A. W. & Krulisch, A. H. (1975): Preliminary Account of the AFAR Microstructure Measurement Operation, NUSC Technical Memorandum No. TE-105-75, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 12 May 1975.
- Buehler, B. G. (1976): Spatial Derivative and Variance Estimates of Sound Speed and Temperature Fluctuations Measured Along Horizontal Tow Paths at the AFAR, NUSC Technical Memorandum No. TE-3-76, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 2 January 1976.
- Buehler, B. G. (1976): Temperature and Sound Speed Measurements Along Horizontal Towing Paths at AFAR, NUSC Memorandum No. TE-27-76, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 1 March 1976.
- Buehler, B. G. (1976): Spatial Power Spectral Estimates of Temperature and Sound Speed Fluctuations Along Horizontal Towing Paths at the AFAR, NUSC Technical Memorandum No. TE-38-76, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 12 March 1976.

  - Freese, H. A. & Pearson, J. H.[1] (1976): The Horizontal and Vertical Coherence of Moored Oceanic Temperature Measurements Observed at the AFAR, NUSC Technical Memorandum No. TE-56-76, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 13 April 1976.
  - Freese, H. A. (1976): Moored Oceanic Temperature Spectra Obtained at the Azores Fixed Acoustic Range, NUSC Technical Memorandum No. TE-60-76, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 13 April 1976.
  - Freese, H. A. (1976): Signal Variability Experiments on 1.5 Nautical Mile Direct and Surface Scatter Paths Observed at the Azores Fixed Acoustic Range, NUSC Technical Memorandum No. TE-110-76, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, June 1976.
  - Freese, H. A. & Hargraves, P. (1976): Towed Vertical and Horizontal Magnitude Squared Coherence of Index of Refraction Inhomogeneities Mesured in the Vicinity of the Azores Fixed Acoustic Range (AFAR), NUSC Technical Memorandum No 3103-145-76, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 10 August 1976.
  - Fecher, K. T. & Crocker, K. T. & Gorman, J. (1975): Catalog of Conductivity/Salinity, Temperature, and Depth (CTD/STD) and Sound-Speed Data obtained in the Azores Archipelago, March 1975, NUSC Technical Memorandum No. TM-3103-146-76, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 23 August 1976.
  - Freese, H. A. & Hargraves, P. (1976): Autospectra and Coherence of Moored Temperature Measurements at AFAR using Multivariate Linear Predictive Filtering, NUSC Technical Memorandum No. TM-3103-181-76, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, 7 October 1976.
- Buehler, B. G. & Freese, H. A. (1977): Bistatic volume propagation measurements at the Azores Fixed Acoustic Range. - The Journal of the Acoustical Society of America 62(S1): S29-S30, doi:10.1121/1.2016115.
- Freese, H. A. & Buehler, B. G. (1977): Bistatic surface scatter experiments at the Azores Fixed Acoustic Range [nur Abstract publiziert]. - The Journal of the Acoustical Society of America 62(S1): S66, doi:10.1121/1.2016312.
  - Gerrebout, J. R. (1977): The AFAR Project. A Valediction, NUSC Document 313-66-77, Naval Underwater Systems Center, New London, CT, June 1977.
- Schothorst, J. G. (1977, März): Results of the acoustic experiment on sea surface reflection, carried out at AFAR on 9th June 1973, 53 p [Physics Lab RVO-TNO, The Hague]. - NASA: Scientific and Technical Aerospace Reports. STAR An abstract journal, 16(17): 2319, No. N78-26883 (auch unter: https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1977raes.rept.....S/abstract).
- Schothorst, J. G. & Saanen, A. M. G. H. (1977, April): Some remarks concerning the occurrence of a direct acoustic path between the AFAR towers ECHO-NOVEMBER and ECHO-SIERRA, 23 p. [Physics Lab RVO-TNO, The Hague] [ebenfalls zum Thema sea surface reflection]. - NASA: Scientific and Technical Aerospace Reports. STAR An abstract journal, 16(17): 2319, No. N78-26884 (auch unter: (https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1977srco.rept.....S/abstract).
- Freese, Herbert A. & Buehler, Barry G. (1978): Monostatic surface backscatter strength observed at the Azores Fixed Acoustic Range [nur Abstract publiziert]. - The Journal of the Acoustical Society of America 64(S1): S164, doi:10.1121/1.2003971.
- Buehler, Barry G. (1979): Volume Propagation Experiments at the Azores Fixed Acoustic Range (Naval Underwater Systems Center - NUSC Technical Report 5785), Newport, 29 p. [DTIC ADA075742].
- Flatté, Stanley M. (ed.) (1979): Sound Transmission through a Fluctuating Ocean (Cambridge Monographs on Mechanics and Applied Mathematics), Cambridge (University Press), 299 p. (AFAR: 256-268).
- Reynolds, Stephen A.; Flatté, Stanley M.; Dashen, Roger; Buehler, Barry; Maciejewski (1983): Acoustic propagation of AFAR: Theory and experiment [nur Abstract publiziert]. - The Journal of the Acoustical Society of America 74: S98, doi:10.1121/1.2021257.
- Reynolds, Stephen A.; Flatté, Stanley M.; Dashen, Roger; Buehler, Barry; Maciejewski, Pat (1985): AFAR measurements of acoustic mutual coherence functions of time and frequency [Daten von 1975]. - The Journal of the Acoustical Society of America 77(5): 1723-1731 [ADA183097, La Jolla, Center for the Study of Nonlinear Dynamics, 9 p.]
- Flatté, Stanley M.; Reynolds, Stephen A.; Dashen, Roger; Buehler, Barry & Maciejewski, Pat (1986): AFAR measurements of intensity and intensity moments [ADA184431], 29 p. [https://archive.org/details/DTIC_ADA184431/], als Zeitschriftenpublikation: Journal of the Acoustical Society of America 82.1987: 973-980.

Forschungsliteratur, die sich auf das AFAR-Experiment bezieht

- In welcher ihrer Arbeiten aus den 1970er Jahren Geneviève Jourdain auf AFAR-Daten zugreift, ist mir unbekannt. Viele ihrer Texte, insbesondere ihre Doktorarbeit von 1976, waren mir nicht zugänglich. Bekannt ist mir nur die Darstellung von: Lacoume, J. L. & Faure, B. & Jourdain, J. Y. (2007): Geneviève Jourdain. Sa carrière et son oeuvre. In: GRETSI'07, XXIème Colloque sur le traitement du signal et des images, 11-14 septembre 2007, Troyes [GRETSI - Groupe de recherche et d'étude du traitement du signal et de l'image]: 977-996 (981f)[2]. --- Jourdain, Geneviève (1976): Filtres linéares aléatoires et non stationnaires. Modèles, simulations et applications, Diss. Grenoble, 204 p.
- Thiele, R. (1974): Shallow water channel analysis by the time variant weighting function. - In: Hastrup, Ole F. & Olesen, Ole V. (eds.) (1974): Sound propagation in shallow water, vol. 2: Unclassified papers. Proceedings of a Conference held at Saclantcen on 23-27 September 1974 (= Saclantcen Conference Proceedings, 14), La Spezia (Saclant ASW Research Centre): 173-184 [DTIC ADA004805].
- Thiele, R. (1977): Measurement of the weighting function of the time-variant shallow water channel. - In: Tacconi, G. (ed.): Aspects of Signal Processing with Emphasis on Underwater Acoustics. Proceedings of the NATO Advanced Study Institute held at Portovenere, La Spezia, Italy 30 August–11 September 1976 (= NATO advanced study institutes series, Series C: Mathematical and physical sciences, 33), Dordrecht (Reidel): Part 1: 109-122.

[1] nach Reynolds et al. 1985, bei Buehler ist der Zweitautor P. Hargraves.

[2] https://projet.liris.cnrs.fr/imagine/pub/proceedings/GRETSI-2007/data/articles/77.pdf, 29.6.2022.

- Flatté, Stanley M. & Stoughton, Roland B. (1988): Predictions of internal-wave effects on ocean acoustic coherence, travel-time variance, and intensity moments for very long-range propagation. - The Journal of the Acoustical Society of America 84(4), 1414-1424, doi:10.1121/1.396588.
- Ewart, Terry E. (1984): The Mid-Ocean Acoustic Transmission Experiment, MATE. - The Journal of the Acoustical Society of America 75(3): 785-802, doi:10.1121/1.390588.
- Ewart, Terry E. & Uscinski, B. J. (1984): Progress in our understanding of forward acoustic scattering [abstract]. - The Journal of the Acoustical Society of America 75: S50, doi:10.1121/1.2021463.
- Macaskill, C. & Ewart, T. E. (1984): The probability distribution of intensity for acoustic propagation in a randomly varying ocean. - The Journal of the Acoustical Society of America 76(5): 1466-1473, doi:10.1121/1.391430.
- Hanrahan, J. J. (1993): Achievable signal gains for line arrays in shallow waters. - In: Weatherburn, R. & Murdoch, G. (eds.): Low frequency active sonar. A NATO Conference held by SACLANTCEN on 24-28 May 1993, collection of un-classified papers (= Saclantcen Conference Proceedings: CP-42), San Bartolomeo SACLANT Undersea Research Centre), Vol. 2: D-15.
- Di Irio, Daniela & Farmer, David M. (1994): Path-average turbulent dissipation measurements using high-frequency acoustical scintillation analysis. - The Journal of the Acoustical Society of America 96(2): 1056-1069, doi:10.1121/1.410382.
- Gerber, James S. & Flatté, Stanley M. (2001). The intensity coherence function of time for partially saturated acoustic propagation through ocean internal waves. - The Journal of the Acoustical Society of America 109(2): 528-537, doi:10.1121/1.1322020.
- Colosi, John A. (2015): A reformulation of the Λ - Φ diagram for the prediction of ocean acoustic fluctuation regimes. - The Journal of Acoustical Society of America 137(5): 2485-2494, doi:10.1121/1.4916695.
- Colosi, John A. (2016): Sound propagation through the stochastic ocean, New York (Cambridge University Press), 420 p.

US-amerikanische Atmosphärenforschung auf den Azoren

Meistens wurde die regelmäßige Aufzeichnung von Wetterbeobachtungen von Privatpersonen oder privaten Organisationen begonnen, bevor sie in meteorologische Erfassungs- und klimatologische Auswertungs-Programme der staatlichen Wetterdienste oder der universitären Forschung mündeten. Daneben gibt es Formen bereichsspezifischer Datenerfassung wie in der Flugmeteorologie, die zivil wie militärisch organisiert wird. Im Prinzip können die Datenaggregate und die Modellierungsinstrumente zwischen den verschiedenen Bereichen pendeln.

> Eines der berühmtesten Beispiele für solche - unter US-amerikanischen Forschungs-Bedingungen unauffällige - Austauschprozesse zwischen zivilen und militärischen Institutionen ist wohl die Erforschung des Jetstreams[1]. Sie nahm ihren Ausgang bei den Schwierigkeiten der US-amerikanischen Luftkriegsführung während des II. Weltkriegs (Operation „San Antonio“, Deckname für die Bombardierung des Industriekomplexes von Tokio aus großer Höhe 1944). Als die U.S Air Force die Bedeutung der von David Fultz 1947 an der University of Chicago begonnenen Experimentalforschungen an Rotationsphänomenen in flüssigkeitsgefüllten, rotierenden Zylindern erkannte, stieg sie in die Finanzierung dieser Forschungen ein[2].

Auf den Azoren lässt sich dieser Austauschprozess zwischen Datenerfassung im militärischen Bereich und (zivil-)wissenschaftlicher Auswertung an den Radiosonden-Messungen beobachten, die auf Lajes-Field ab 1957 ausgeführt und 1962 erstmals publiziert wurden[3]. In der ersten Monographie über die „Physics of the marine atmosphere“ 1965 von Hans-Ulrich Roll konnten sie nur eingeschränkt berücksichtigt werden, weil sie zu starke Insel-Einflüsse aufzuweisen schienen[4]. 1979-2002 gewann auf Lajes Fields das Climate Monitoring and Diagnostics Laboratory der National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (Boulder, Colorado) monatliche CO_2-Daten[5]. Dort betreibt auch die Portugiesische Luftwaffe seit 1988 eine Beobachtungsstation im Rahmen des UN Global Climate Observing System (GCOS): Upper-Air Network (GUAN)[6].
Französische Forschungen griffen 1972 Fragen zur marinen Grundschicht auf, wo über den Azoren die Messungen erfolgten, konnte ich nicht ermitteln[7].

---

[1] Reiter, Elmar R. (1970): Strahlströme. Ihr Einfluss auf das Wetter [engl. 1967] (= Verständliche Wissenschaft, 108), Berlin & Heidelberg (Springer): 3-10.

[2] Das später „dishpan-“, heute „rotating annulus“ genannte Experiment wurde anfangs z.T. mit Mitteln des U.S. Weather Bureau und später vom Office of Naval Research gefördert (Fultz 1949); letzteres hatte auch die theoretischen Forschungen von Carl-Gustaf Rossby zur globalen Zirkulation unterstützt (Rossby 1947). Auf Anregung von Rossby baute Fultz 1949 das Gerät zugunsten stärkerer Analogien zu den atmosphärischen Phänomenen um – und zu diesem Zeitpunkt begann sich die U. S. Air Force über das Geophysical Research Directorate of the Air Force Cambridge Research Center, Air Material Command an der Finanzierung der Forschungen von Fultz zu beteiligen (Fultz 1950). Später erfolgte die Finanzierung über das Geophysics Research Directorate of the Air Force Cambridge Research Center, Air Research and Development Command unter den Verträgen AF 19(122)-160 und AF 19(604)-1292 (Fultz et al. 1959). --- Fultz, Dave (1949): A preliminary report on experiments with thermally produced laterial mixing in a rotating hemispherical shell of liquid. - Journal of atmospheric sciences 6(1): 17-33. --- Rossby, Carl-Gustaf (1947): On the distribution of angular velocity in gaseous envelopes unter the influence of large-scale horizontal mixing processes. - The Bulletin of the American Meteorological Society 28(2): 53-68. --- Dave Fultz (1950): Experimental Studies of a Polar Vortex I. – Tellus 2(3): 137-149. --- Fultz, D., Long, R.R., Owens, G.V., Bohan, W., Kaylor, R. & Weil, J. (1959): Studies of thermal convection in a rotating cylinder with some implications for large-scale atmospheric motions (= Meteorological Monographs, vol. 4, no. 21), Boston (American Meterological Society): 1.
Read, Peter L. et al. (2015): General Circulation of Planetary Atmospheres: Insights from Rotating Annulus and Related Experiments. - In: Larcher, Thomas von & Williams, Paul D. (eds.): Modeling Atmospheric and Oceanic Flows: Insights from Laboratory Experiments and Numerical Simulations (= American Geophysical Union: Geophysical Monograph, 205), Hoboken (Wiley): 9-44 (10-12 zur Geschichte des Experiments). --- Einen kritischen Blick auf die Consensus-Deutung werfen Chen, G., Xie, L. (2005): The analysis of the characteristics of the dishpan experiment and the revolving motion of atmosphere. – Applied Geophysics 2: 254-258, doi:10.1007/s11770-005-0033-5.

[3] Harris, Miles F. & Finger, Frederick, G. & Teweles, Sidney (1962): Diurnal variation of wind, pressure, and temperature in the troposphere and stratosphere over the Azores. - Journal of the atmospheric sciences 19(2): 136-149.

[4] Roll, H.-U. (1965): Physics of the Marine Atmosphere (= Internat. Geophysics Series, 7), New York (Academic Press): 369.

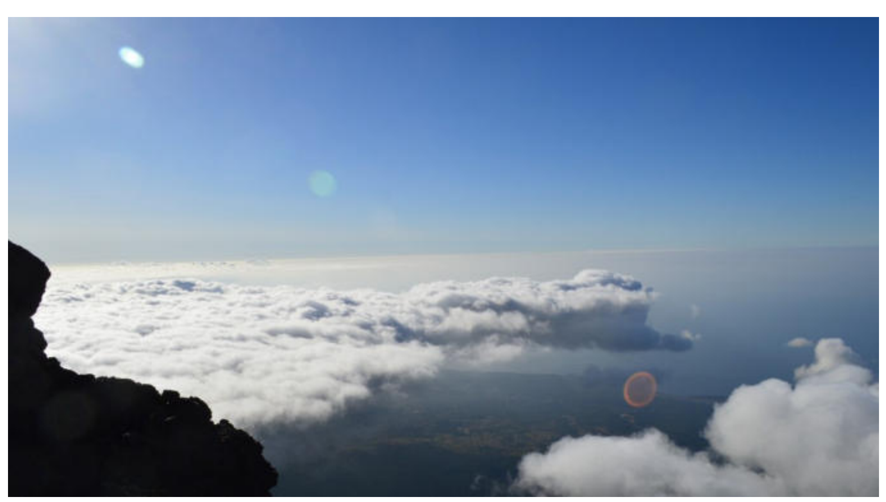
[5] https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/co2/cmdl-flask/azr.html, 27.1.2021.

[6] Fialho, P. et al. (2005): Complexo CLIMAAT-Terceira-NARE para a monitorização da composição da atmosfera na camada limite do Atlântico norte – CLIMAAT-Terceira-Nare complex to monitoring the composition of the marine boundary layer in the North Atlantic. - Proceedings of the "4º Simpósio de Meteorologia e Geofísica da APMG – 6º Encontro Luso-Espanhol de Meteorologia", Sesimbra, 14-17 Fevereiro: 191-194 (http://hdl.handle.net/10400.3/1504).

[7] Guedalia, Daniel; Druilhet, Aimé; Fontan, Jacques (1974): Determination des echanges verticaux moyens dans la couche limite planetaire a partir des donnees statistiques obtenues par les radiosondages de temperature. - Boundary-Layer Meteorology 7: 457-

Die Grundschicht (atmospheric boundary layer) ist die turbulenteste Schicht der Atmosphäre; sie grenzt an die Erdoberfläche, die Bodenreibung wirkt auf die Bewegung des Windes, Absorption der Sonnenenergie sowie Abstrahlung und Konvektion prägen den Energiegehalt der Schicht. Zwischen den subtropischen Hochdruckgürteln und der Innertropischen Konvergenzzone (ITC) wird die Obergrenze der Grundschicht von der dauerhaft ausgeprägten, großräumigen, stabilen Absinkinversion - der Passatinversion - begrenzt. In einer Höhe von etwa 1000 bis 1500 m sind die aufsteigenden Luftmassen aus der Passatgrundschicht kühler als die absteigende Luft aus der Passatoberschicht. Im Gegensatz zur normalen Abnahme der Temperatur mit der Höhe nimmt hier die Temperatur nach oben hin zu. Diese Inversions-Schicht ist nur wenige 100 m dick und wird häufig durch eine Stratus- bis Stratocumulus-Wolkenschicht („Hochnebel“) markiert, jedenfalls aber durch eine auffallende Dunstgrenze[1].

Die Beobachtungen über Auswirkungen der Emission von Luftschadstoffen und Treibhausgasen durch den Menschen führten 1990 zur Gründung des International Global Atmospheric Chemistry (IGAC) Projects[2], in dessen Rahmen das North Atlantic Regional Experiment (NARE) von 1991-2001 auf der Ebene der synoptischen Meteorologie den Transport von Luftschadstoffen über dem westlichen Nord-Atlantik untersuchte[3]. Als Beitrag zu diesem Programm begannen 1993 von Terceira aus Messungen in der marinen Grundschicht und der freien Troposphäre.



Blick vom Pico in die freie Troposphäre oberhalb einer Stratocumulus-Schicht über der Insel Pico[4]

Um die Luftschadstoff-Messungen insbesondere in der freien Troposphäre fortzusetzen, entwickelte Richard E. Honrath (Michigan Technological University) 1998 den Plan einer Mess-Station auf dem 2351 m hohen Pico auf der Insel Pico und setzte die Idee zusammen mit Paulo Fialho (Universidade dos Açores) um[5]: Im Juli 2001 nahm die PICO-NARE-Station, gelegen in 2225 m Höhe am Rand der Caldeira, die Messungen auf[6], die Ausstattung wurde im Lauf der Jahre immer wieder verbessert, so

---

473. --- Guedalia, D.; Druilhet, A.; Fontan, J. (1978): Evolution de la structure de la couche limite planetaire sur des sites oceaniques et continentaux. - Boundary-Layer Meteorology 14: 457-469.

[1] Wakonigg, Herwig (2008): Die ostatlantischen Vulkaninseln. Azoren. Madeira Archipel. Kanaren. Kapverden. Ihr Natur-, Wirtschafts- und Kulturraum (= Austria: Forschung und Wissenschaft, Geographie, 2), Wien – Münster – Berlin (Lit): 65.

[2] https://igacproject.org/mission.

[3] Fehsenfeld, M. et al. (eds.) (1996): North Atlantic Regional Experiment (NARE), Special Section. – Journal of geophysical research: Atmospheres 101(D22): 28869-29351. --- Penkett, Stuart A. et al. (eds.) (1998): North Atlantic Regional Experiment (NARE II), Special Section.– Journal of geophysical research: Atmospheres 103(D11): 13353-13634. --- zum forschungeschichtlichen Rahmen: Fehsenfeld, F. C. et al. (2006): International Consortium for Atmospheric Research on Transport and Transformation (ICARTT): North America to Europe. Overview of the 2004 summer field study. - Journal of Geophysical Research: Atmospheres 111(DS23): D23S01, doi:10.1029/2006JD007829. --- Sorooshian, Armin et al. (2020): Atmospheric Research Over the Western North Atlantic Ocean Region and North American East Coast: A Review of Past Work and Challenges Ahead. - Journal of geophysical research: Atmospheres 126(6): e2019JD031626. doi:10.1029/2019JD031626.

[4] http://pico-mt.mtu.edu/wordpress/wp-content/uploads/2015/06/DSC_0328-1038x576.jpg, 26.1.2021.

[5] Fialho, Paulo (2011): In memory of Richard Honrath. Pico Mountain, why should we continuum?. - Work Meeting, Houghton, Michigan, 2011 (Comunicação) (http://hdl.handle.net/10400.3/2245).

[6] Honrath, R. E. & Fialho, Paolo (2001): The Azores Islands: A unique location for ground-based measurements in the MBL and FT of the central North Atlantic. - IGACtivities. Newsletter of the International Global Atmospheric Chemistry Project, Issue No. 24, August 2001: 20-21 (https://igacproject.org/sites/default/files/2016-07/Issue_24_Aug_2001.pdf; 27.1.2021). --- Honrath,

2004 durch einen Gas-Chromatographen[1]. Deutlich oberhalb der Grundschicht gelegen und weil die Insel so klein ist, sind die Messungen in der freien Troposphäre von besonderer Aussagekraft, weil sie kaum von insularen Emissionen betroffen sind, die bei Aufstiegsströmen an Bergen transportiert werden können[2].
Einen Neuanlauf zur marine-boundary-layer-Forschung brachte das Atlantic Stratocumulus Experiment ASTEX 1992, dessen Stützpunkt auf Santa Maria lag. Während die Ergebnisse dieses Projektes breit veröffentlicht wurden[3], sind die Erkenntnisse aus dem gleichzeitigen französischen SOFIA-Experiment nur wenig übersichtlich und wenig zugänglich publiziert[4].
Ein neues Kapitel schlug die zum U.S. Department of Energy gehörende Atmospheric Radiation Measurement (ARM) Research Facility auf[5]: Von Mai 2009 bis Dezember 2010 betrieb die ARM mobile facility auf Graciosa ein erste umfangreiche Mess-Kampagne[6] und eröffnete 2013 ihr Dauerbeobachtungsprogramm[7], das in vielen Zeitschriftenaufsätzen und Dissertationen ausgewertet wird[8].

Richard & Fialho, Paolo (2002): The PICO-NARE Station Project Description and Initial Observations. - www.researchgate.net/publication/238497958_The_PICO-NARE_Station_Project_Description_and_Initial_Observations.pdf, 27.1.2021. --- Fialho, P. et al. (2005): Complexo CLIMAAT-Terceira-NARE para a monitorização da composição da atmosfera na camada limite do Atlântico norte – CLIMAAT-Terceira-Nare complex to monitoring the composition of the marine boundary layer in the North Atlantic. - Proceedings of the "4º Simpósio de Meteorologia e Geofisica da APMG – 6º Encontro Luso-Espanhol de Meteorologia", Sesimbra, 14-17 Fevereiro: 191-194 (http://hdl.handle.net/10400.3/1504).
https://pages.mtu.edu/~reh/pico/, http://pico-mt.mtu.edu/, 27.1.2021.
Wichtige Ergebnispublikationen: Honrath, R. E. et al. (2004): Regional and hemispheric impacts of anthropogenic and biomass burning emissions on summertime CO and O_3 in the North Atlantic Lower Free Troposphere. - Journal of Geophysical Research: Atmospheres 109(D24): D24310, doi:10.1029/2004JD005147. --- Lapina, K. et al. (2006): Evidence of significant large-scale impacts of boreal fires on ozone levels in the midlatitude Northern Hemisphere free troposphere. – Geophysical Research letters 33(10): L10815. doi:10.1029/2006GL025878. --- Owen, R. C. et al. (2006): An analysis of the mechanisms of North American pollutant transport to the central North Atlantic lower free troposphere. – Journal of Geophysical Research: Atmospheres 111(D23): doi:10.1029/2006JD007062. --- Val-Martin, M. et al. (2006): Significant enhancements of nitrogen oxides, black carbon, and ozone in the North Atlantic lower free troposphere resulting from North American boreal wildfires. – Journal of Geophysical Research: Atmospheres 111(D23): doi:10.1029/2006jd007530. --- Freitas, Maria do Carmo et al. (2009): Aerosol concentrations and remote sources of airborne elements over Pico Mountain, Azores, Portugal. – In: Kim, Young I. et al. (eds.): Atmospheric and Biological Environmental Monitoring, Dordrecht (Springer): 137-157 (als cap. 5 auch in: Henriques Vieira, Bruno (2017). Biomonitor-Reflection of Large-Distance Air Mass Transported Trace Elements, Diss. Delft 2017. doi: 10.4233/uuid:22c521e7-0ee4-4a68-a05e-4c41249ea928). --- Kumar, A. et al. (2013): Free-troposphere ozone and carbon monoxide over the North Atlantic for 2001–2011. - Atmospheric Chemistry and Physics 13(24): 12537–12547. doi:10.5194/acp-13-12537-2013. --- Helmig, Detlev et al. (2015): Climatology and atmospheric chemistry of the non-methane hydrocarbons ethane and propane over the North Atlantic. – Elementa: Science of the Anthropocene 3: doi:10.12952/journal.elementa.000054. --- Zhang, B. et al. (2017): Ten-Year Chemical Signatures Associated with Long-Range Transport Observed in the Free Troposphere over the Central North Atlantic. – Elementa: Science of the Anthropocene 5: 1-20. doi:10.1525/elementa.194. --- China, S. et al. (2017): Ice cloud formation potential by free tropospheric particles from long-range transport over the Northern Atlantic Ocean. - Journal of Geophysical Research: Atmospheres 122(5), doi:10.1002/2016JD025817.

[1] Tanner, D. et al. (2006): Gas chromatography system for the automated, unattended, and cryogen–free monitoring of C_2 to C_6 non–methane hydrocarbons in the remote troposphere. – Journal of Chromatography A 1111(1): 76-88. doi: 10.1016/j.chroma.2006.01.100. --- Geräteübersicht: http://macehead.nuigalway.ie/rt/ANIAR/stations/pico_aniar_website.pdf, 26.1.2021.

[2] Kleissl, J. et al. (2007): Occurrence of upslope flows at the Pico mountaintop observatory: A case study of orographic flows on a small, volcanic island. - Journal of Geophysical Research: Atmospheres 112(D10), D10S35. doi:10.1029/2006jd007565.

[3] Albrecht, Bruce A. et al. (1995): The Atlantic Stratocumulus Transition Experiment – ASTEX. – Bulletin of the American Meteorological Society 76(6): 889-904 und eine umfangreiche Artikelserie im Journal of the Atmospheric Sciences 52(16).1995 (Inhalt: https://journals.ametsoc.org/view/journals/atsc/52/16/atsc.52.issue-16.xml).

[4] Weill, Alain et al. (1996): SOFIA 1992 Experiment during ASTEX. - The Global Atmosphere and Ocean System 3: 355-395. --- Réchou, Anne (1995): Structure turbulente de la couche limite atmosphérique marine (expérience SOFIA), Diss. Toulouse, 183 p. --- Réchou, Anne et al. (1995): Turbulence structure of the boundary layer below marine clouds in the SOFIA experiment. - Annales Geophysicae 13(10): 1075–1086. --- Réchou, Anne & Durand, Pierre (1997): Conditional sampling and scale analysis of the atmospheric mixed layer – SOFIA Experiment. - Boundary-Layer Meteorology 82: 81-104.

[5] Die Geschichte der Institution findet sich in: Meteorological Monographs (American Meteorological Society) 57(1).2016: The Atmospheric Radiation Measurement (ARM) Program: The First 20 Years (Inhalt: https://journals.ametsoc.org/view/journals/amsm/57/1/amsm.57.issue-1.xml) (26.1.2021).

[6] https://www.arm.gov/research/campaigns/amf2009clapmbl. Gleichzeitig lief eine Zusammenarbeit mit dem Pico-Observatorium: https://www.arm.gov/research/campaigns/amf2010abovecloud, 26.1.2021.

[7] https://www.arm.gov/capabilities/observatories/ena.

[8] Recherche über: https://www.arm.gov/research/publications/search, (27.9.2023).